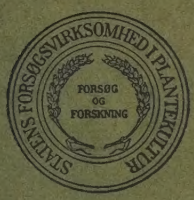
TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*



65. BINDS 1. HÆFTE

KØBENHAVN

1961

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 18 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 4,00 kr.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V.

General-Register til Tidsskrift for Planteavl kan købes til følgende priser: 1.-20. bind 2,00 kr., 21.-40. bind 3,00 kr. og 41.-60. bind 10,00 kr.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Luna 5614.

Plantesygdomme i Danmark 1959

Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg Lyngby

Plant Diseases and Pests in Denmark 1959

INDHOLD

		Side
1.	Personale ved Statens plantepatologiske Forsøg	1
2.	Forsøg, forespørgsler, skriftlige arbejder, møder, foredrag, udstillinger, kursus o.s.v.	2
3.	Materialets oprindelse	4
4.	Vejrforholdene, JØRGEN KALL	7
5.	Sygdomme på landbrugsplanter, ARNE JENSEN	11
6.	Sygdomme på havebrugsplanter, MOGENS H. DAHL	22
7.	Skadedyr på landbrugsplanter, JØRGEN JØRGENSEN og K. LINDHARDT	26
8.	Skadedyr på havebrugsplanter, JØRGEN JØRGENSEN og K. LINDHARDT	32
9.	Diverse skadedyr, JØRGEN JØRGENSEN og K. LINDHARDT	37
10.	Nye angreb, H. RØNDE KRISTENSEN, HENRIK ALB. JØRGENSEN og JØRGEN JØRGENSEN	38
11.	Nye midler afprøvet i 1959	44
12.	Fremstilling og levering af diverse vira	45
13.	Publikationer	45
14.	Summary	49
15.	New attacks	59
16.	Production and delivery of antiserum	63

1. Personale ved Statens plantepatologiske Forsøg

Forstander og bestyrer af den botaniske afdeling: Cand. mag. ERNST GRAM (til 30/9-59). Assistenter: Havebrugskandidaterne ANNA WEBER, H. RØNDE KRISTENSEN, MOGENS CHRISTENSEN, lic. agro. HENRIK ALB. JØRGENSEN, H. MYGIND, ARNE THOMSEN, NIELS PALUDAN og landbrugskandidaterne SØREN THORUP og JØRGEN KALL (sidstnævnte desuden ved administrationen).

Bestyrer af den zoologiske afdeling: Dr. phil. PROSPER BOVIEN. Assistenter: Landbrugskandidat, lic. agro. JØRGEN JØRGENSEN, havebrugs-

kandidat, lic. agro. K. Lindhardt og landbrugskandidat Thyge B. Thygesen (fra 1/5-59).

Bestyrer af oplysningsafdelingen: Landbrugskandidat Chr. Stapel. Assistenter: Havebrugskandidat, lic. agro. Mogens H. Dahl, landbrugskandidat Ole Wagn (til 31/3-59), havebrugskandidat Frank Hejndorf, landbrugskandidaterne Arne Jensen (fra 1/4-59) og Helge Veber Knudsen (fra 1/5 til 31/10-59).

Bestyrer af afprøvningsafdelingen: Havebrugskandidat, lic. agro. Lars Hammarlund. Assistenter: Landbrugskandidat E. Nøddegaard, havebrugskandidaterne Torkil Hansen, Lars Hobolth, Ernst Schadegg, J. Bech-Andersen (fra 1/4 til 31/10-59), landbrugskandidaterne Asger Nøhr Rasmussen (fra 1/5-59) og Georg Kovacs (fra 26/10-59).

Assistent ved forsøgsarbejdet: H. Øhlers.

2. Forsøg, forespørgsler, skriftlige arbejder, møder, foredrag, udstillinger, kursus, spredning af oplysninger o.s.v.

Forsøg opførte i arbejdsplanen for 1959-60 blev i det væsentlige gennemførte, og der blev tillige anlagt forsøg og foretaget undersøgelser i samarbejde med foreninger og andre virksomheder.

Forespørgsler. Arbejdet med undersøgelse af indsendte planter samt besvarelser af forespørgsler var af lidt mindre omfang end i året forud, idet der blev besvaret 4 050 mod 4 812 i 1958. Forespørgslerne fordeler sig således:

	Fysiogene forhold	Vira	Svampe	Bakterier	Dyr	Uopklaret	I alt
Korn og græsser	160		138		254	73	625
Bælgplanter	18		11		52	10	91
Bederoer	34	10	75		144	13	276
Kålroer o. a. korsblomstrede	22	3	22	2	156	10	218
Industriplanter	13		10		10		33
Kartofler	40	13	39	4	54	10	160
Frugttræer og frugtbuske	95	39	91	4	156	11	386
Køkkenurter	98	27	97	3	137	17	379
Prydplanter og hegnsplanter	250	76	323	5	330	37	1021
Uden værtplanter	13		6	1	76		96
I alt	756	168	822	19	1369	181	3315

Overført ialt	3315
Bekæmpelse	274
Forgiftninger	187
Næringsstoffer	156
Andre spørgsmål	124
Samlet antal forespørgsler	4050

Skriftlige arbejder. Månedsoversigt over plantesygdomme blev udsendt i nr. 372-378, og forud for disse udsendtes først i månederne maj-november tillige en kort duplikeret oversigt over plantesygdomme i mark og have; begge disse oversigter sendtes til 191 medarbejdere, desuden til foreningskonsulenter, fag- og dagblade, institutioner o.s.v. samt endvidere til 113 abonnenter. Der blev af publikationer udsendt følgende nye meddelelser: 526, løgfluen og 532, gulerodsfluen, samt en revideret meddelelse: nr. 93, havreålens levevis og bekæmpelse. Se i øvrigt oversigten side 45 over artikler, beretninger og lignende skrevet af institutionens medarbejdere og publiceret i 1959.

Møder, foredrag, udstillinger og kursus. Virksomhedens tjenemænd deltog i 10 plantepatologiske sammenkomster i land- og havebrug med i alt 136 deltagere; ud over de plantepatologiske sammenkomster blev der af virksomhedens tjenestemænd ved enkeltbesøg, møder og kursus o.s.v. aflagt 91 besøg hos konsulenter i land- og havebrug.

Tjenestemændene har endvidere ved kursus og foreningsmøder holdt i alt 55 foredrag, hvoraf 30 om sygdomme og skadedyr hos have- og 25 hos landbrugsplanter. Der blev udlånt billedmateriale til i alt 8 landbrugsudstillinger og 4 havebrugsudstillinger; endvidere blev 33 hold havebrugslysbilleder udlånt til foredrag og undervisning. Der afholdtes 4 ryge- og aerosolkurser med 87 deltagere samt 1 jorddesinfektionskursus med tilknyttede ryge- og aerosolkursus med 28 deltagere, der søgte landbrugsministeriets tilladelse til at foretage henholdsvis rygning og jorddesinfektion. Endvidere afholdtes et kursus i kartoffelserologi for konsulenter og for medarbejdere ved forsøgsvirksomheden, samt et møde angående årets varslingstjeneste for virusgulsot.

Spredning af oplysninger. Gennem Ritzau's Bureau blev der sendt kortfattede meddelelser til dagbladene. Så vidt det kan skønnes efter avisudklip, fik disse meddelelser og andre lignende

en ret stor udbredelse i dagbladene, idet udklipstallet, som er udklippet gange dagbladets oplag, blev følgende millioner for: Pæregalmyg 0,03; skulpegalmyg 0,08; bedelus 1,15; virusgulsot 0,18; kartoffelskimmel 0,54. Af øvrige artikler og notitser bemærkes i øvrigt: bladlus 1,72; paration (bladan) 1,2; havreål 0,23; kålorme 0,08; mariehøns 0,11 og meldug (bederoer) 0,10.

Gennem Ritzau's Bureau udsendtes følgende varsler: Pæregalmyg 27. april; skulpegalmyg 16. maj og 13. juni; bladlus i roemarker 10. juni; virusgulsot 20. juni og kartoffelskimmel 6. juli.

Gennem statsradiofonien udsendtes følgende korte foredrag: 15/4: Sunde planter; 25/5: Roemarkens fjender; 21/6: Sygdomsproblemer i haven; 16/8: Stedsegrønne skal holdes grønne – sygdomme bekæmpes; 18/10: Stueplanternes sygdomme. Desuden deltog en af institutionens tjenestemænd i en række fjernsynsudsendelser om sygdomme og skadedyr i haven.

Marken og *laboratoriet* blev besøgt af 3 udenlandske selskaber med i alt 92 deltagere og 3 indenlandske selskaber med i alt 32 deltagere samt desuden 13 uden- og indenlandske gæster.

Fremavl og indsamling af sygdomssmittet udsæd til rådighed for forsøg og udsendelse til forevisningsmarker blev fortsat.

Antallet af udsendte breve var ca. 6 301 og af tryksager 11 816, hvortil kommer andre forsendelser.

3. Materialets oprindelse

I 1959 udsendtes af månedsoversigt over plantesygdomme nr. 372-378 på i alt 132 sider, hvortil henvises vedrørende enkeltheder, lokaliteter o.s.v. 1959 blev månedsoversigternes 54. udsendelsesår.

Årsoversigten er skrevet på grundlag af månedsberetninger fra 191 medarbejdere, 4 050 indkomne forespørgsler og vore egne iagttagelser.

Vi beder alle, der har medvirket ved materialets tilvejebringelse, modtage vor bedste tak.

Månedsberetninger blev modtaget for alle eller de fleste af sommerhalvårets måneder fra følgende konsulenter:

E. Agger, Allerød; H. P. Andersen, Rudkøbing; J. Chr. Andersen-Lyngvad, Ålborg; K. Toftegaard Andersen, Åbyhøj; Poul E. Andersen, Horsens; A. Andreasen, Nordenskov; S. Andreassen, Lemvig; Arne Anthonsen, Give; Bent Bachmann, Hjulby; H. Bertelsen, Nykøbing Sj.; Aage Buchreitz, Ribe; Ejner Christensen, Sandved; Erik Christensen, Løgumkloster; P. M. Dreisler, Ebberup; N. A. Drewsen, Tørsbøl; M. E. Elting, Næstved; B. Eriksen, Bramdrupdam; Kaj N. Eriksen, Bjerringbro; Jens Fich, Ålborg; P. Grøntved, Næstved; Arne Hansen, Odder; J. Klarup-Hansen, Nykøbing F.; Kaj Hansen, Skanderborg; N. Engvang Hansen, Allingåbro; G. Heltoft, Nibe; Philip Helt, Karise; Knud Henneberg, Tistrup; Sv. Aa. Jacobsen, Nr. Snede; J. J. Jakobsen, Grindsted; H. Jensen, Asnæs; Hans Jepsen, Løgumkloster; Ejlif Johansen, Leby, Ærø; Vald. Johnsen, Skærbæk; Stanley Jørgensen, Høng; H. Borup Kristiansen, Årup; S. A. Ladefoged, Års; N. O. Larsen, Frederikssund; Chr. E. Lauridsen, Mariager; Aage Lauritsen, Ollerup; P. Laursen, Fåborg; P. R. Madsen, Haderslev; Aage Madsen, St. Heddinge; Frk. G. Mayntzhusen, Roskilde; A. Mortensen, Gram; B. Munch, Haslev; Fru Eli Mølgaard, Viborg; A. Klitgaard Nielsen, Skamby; H. Baltzer Nielsen, Hjørring; Henrik Nielsen, Holbæk; Jørgen Nielsen, Knebel; Kr. Nielsen, Brørup; L. Hangaard Nielsen, Videbæk; N. M. Nielsen, Jerslev S.; H. P. Nielsen, Ulstrup; Niels Jørgen Nielsen, Herning; O. Th. Nielsen, Viborg; Chr. A. Nørholm, Horsens; S. Nørlund, Aulum; Bent Olesen, Varde; Frode Olesen, Hjørring; Harald Olesen, Brønderslev; Preben Overbye, Fåborg; Sv. Aa. Pedersen, Stege; C. Poulsen, Rødekro; H. Rasmussen, Nyborg; Helge Rasmussen, Kerteminde; J. Rindom, Vinderup; Karl B. Ritter, Tørring; Kai Skriver, Dybvad; Ejvind Staunskjær, Kolind; N. Stigsen, Ulfborg; J. J. Søndergaard, Silkeborg; Martin Sørensen, Esbjerg; Viggo Sørensen, Skælskør; Sigurd Thorup, Odense; P. Trosborg, Brande; J. C. Tvergaard; Jyderup; P. Riis Vestergaard, Samsø; fru Surlykke Wistoft, Rinkenæs; C. T. L. Worm, Lynge; N. C. Øvlisen, Støvring; Laus Aalling, Bylderup Bov.

Endvidere blev for samme tidsrum modtaget månedsberetninger fra følgende:

Assistent H. Agergaard, statens forsøgsstation, Askov, Vejen; bestyrer Aton Th. Andersen, Præstø; assistent Aage Bach, statens forsøgsstation, Tylstrup; bestyrer A. Diemer, Frejlev; assistent Svend Graversen, statens forsøgsstation, Studsgård; overinspektør Poul Jacobsen, Åbyhøj; assistent E. Henning Jensen, statens forsøgsstation Blangstedgård, Odense; assistent Hans M. Jepsen, statens forsøgsgård, Rønhave, Sønderborg; assistent C. M. Kjellerup, statens marskforsøg, Ribe; assistent F. Knoblauch, statens forsøgsstation, Hornum; forstander Reinh. Kristensen, Toftø, Tåstrup; assistent Ejnar C. Larsen, statens forsøgsstation, Hornum; assistent S. P. Lyngby, statens forsøgsstation Virumgård,

Lyngby; assistent Carl Nielsen, statens marskforsøg, Højer; assistent E. Frimodt Pedersen, statens moseforsøg, Centralgården, Tylstrup; havebrugskandidat Alfr. Rasmussen, Brønshøj; assistent P. Mols Rasmussen, statens forsøgsstation Blangstedgård, Odense; landbrugslærer J. K. Svendstrup, Hjallese; assistent Axel Thuesen, statens forsøgsstation Spangsbjerg, Esbjerg.

Månedsberetninger blev modtaget for enkelte af sommerhalvårets måneder fra følgende konsulenter:

A. Albertsen, V. Hjermitslev; A. Toft Andersen, Holstebro; A. Winther Andreasen, Ørum Sdl.; Niels J. Bjerg, Billum; Kr. Brødsgaard, Ejby St.; Chr. Christensen, Allerup, Holbæk; Martin Christensen, Sindal; Max Clausen, Beder; P. Dahl, København; Vagn Aa. Davidsen, Skjern; Jens Dollerup, Viborg; K. K. Eising, Åbyhøj; E. Eriksen, Skive; G. Foldager, Frederikshavn; P. Dalgaard Frandsen, Lemvig; Chr. Greve, V. Skerninge; V. Aa. Hallig, København; Egon Hansen, Roskilde; H. H. Holme Hansen, Sakskøbing; Jacob Have, Toftlund; Georg Hestbech, Ry; Jørgen Holm, Nykøbing F.; N. P. Holmenlund, København; frk. Grete Holmgaard, Odense; K. Hougaard, Hurup; J. A. Jacobsen, No; Egon Jensen, Odense; Engelhart Jensen, Nykøbing M.; N. P. Jensen, Vonge; Rud. Jensen, Suldrup; Aa. Grinsted Jensen, Thisted; A. Juel-Nielsen, Rønne; Erland Jørgensen, Fruens Bøge; Jørgen Jørgensen, Sønderholm; E. Klubien, Allerød; Kr. Knudsen, Ålborg; Alfr. E. Langgaard, Holbæk; J. Larsen-Ledet, Grenå; H. Quistgaard Mortensen, Kibæk; J. Müller, Ringsted; Aage Mølgaard, Fåborg; A. Herborg Nielsen, Skive; Ernst R. Nielsen, Karise; K. M. Nielsen, Roskilde; Kr. Nielsen, Skive; Georg Nissen, Rødding; N. Chr. Nymark, Hadsund; S. Nygaard Olesen, Svendborg; Poul Olsen, Hobro; Jens Erik Paulsen, Rostved, Rønde; Holger Pedersen, Hårby; P. Pedersen, Hadsund; Carl V. Petersen, Horsens; A. Ploug-Jørgensen, Slangerup; Magnus Poulsen, Nørre Nebel; A. K. Rasmussen, Rudkøbing; H. H. Rasmussen, Århus; Jens Ove Rasmussen, »Søhus« pr. Søhus; P. Bruun Rasmussen, Marslev; W. Nøhr Rasmussen, Hillerød; Aage Rasmussen, Skamby; Kr. Ravn, Borris; O. Ruby, Kolding; Niels E. Sevelsted, Køge; A. Skarregaard, Ringkøbing; Peder Stendevad, Grindsted; Arne Sørensen, Kolding; R. Sørensen, Fjerritslev; S. E. Sørensen, Nykøbing F.; V. Sørensen, Randers; Vald. Ternvig, Vejle; L. Å. Thomassen, Grindsted; W. Østergaard, Hadsten.

Endvidere blev for samme tidsrum modtaget månedsberetninger fra følgende:

Gårdejer F. Borris Andersen, Ølgod; assistent Jens Bonde, statens forsøgsstation, Borris; assistent A. Gregersen, statens forsøgsstation, St. Jyndevad; assistent H. Selmer Jensen, statens forsøgsstation, Blangstedgård, Odense; fagrådgiver Børge Jørgensen, Fakse; assistent A.

Krab, statens forsøgsstation, Tylstrup; assistent Asger Larsen, statens forsøgsstation, Årslev; assistent H. Laursen, statens forsøgsstation, Tystofte, Skælskør; assistent A. Mortensen, statens forsøgsstation, Ødum, Århus; fagrådgiver N. T. Nilsson, Maribo; konsulent E. Randløv, Odense; bestyrer Poul Rasmussen, statens forsøgsstation, Borris; statens forsøgsstation Spangsbjerg, Esbjerg; afdelingsleder N. C. Stentoft, Odense; avlsleder Knud Søndergaard, Tåstrup; bestyrer Erland Vestergaard, statens forsøgsstation, Abed, Søllested; assistent J. Vittrup Christensen, statens forsøgsstation, Blangstedgård, Odense.

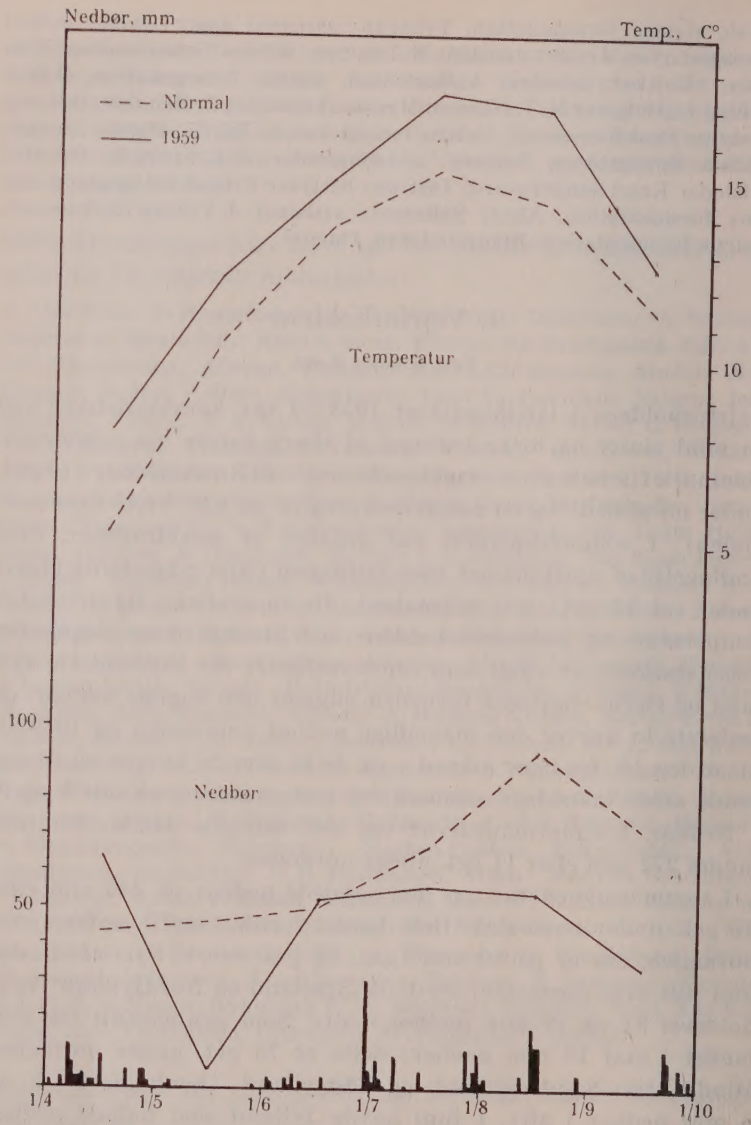
4. Vejrforholdene

Ved Jørgen Kall

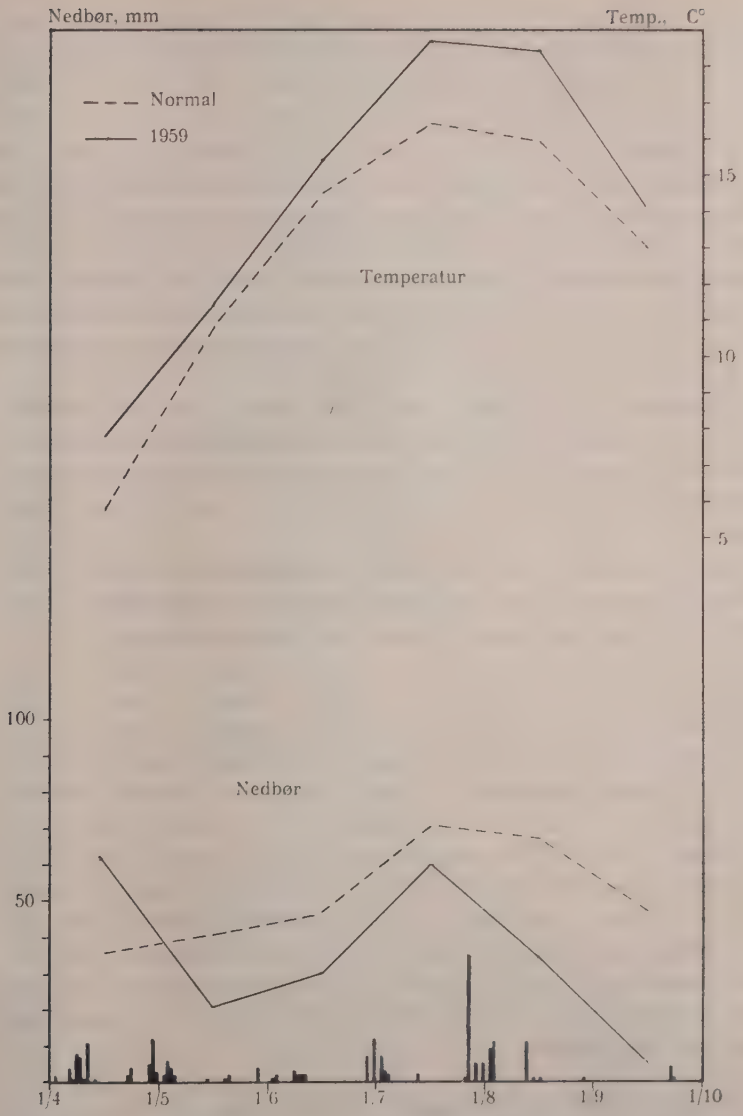
Vejrforholdene i landbrugsåret 1958/59 var karakteristiske ved en mild vinter og tørke ledsaget af stærk varme om sommeren. Danmark fik hele året – taget under eet – 517 mm nedbør (19 pct. under normalen) og en middeltemperatur på 8,8° (1,4° over normalen). I sommerhalvåret var antallet af solskinstimer, med undtagelse af april måned, over normalen i alle månederne (taget under eet 15 pct. over normalen). De to grafiske figurer viser temperatur- og nedbørsforholdene ved Studsgård og Bogø, idet disse stationer er valgt som repræsentanter for henholdsvis Jylland og Øerne. Søjlerne forneden angiver den daglige nedbør, de nederste to kurver den månedlige nedbør (normalen og 1959) – afsat den 15. for hver måned – og de to øverste kurver på tilsvarende måde månedsgennemsnit for temperaturen, se side 8 og 9.

Nedbør. I vintermånederne var den samlede nedbør for hele landet 272 mm eller 11 pct. under normalen.

I sommermånederne var den samlede nedbør på 245 mm eller 27 pct. under normalen. Hele landet havde i april nedbør over normalen, der er på 40 mm (gns. 57 pct. over). Fyn nåede dog kun lidt over normalen, mest fik Sjælland og Nordjylland (henholdsvis 81 og 72 mm nedbør i alt). Som gennemsnit fik hele landet i maj 10 mm nedbør; dette er 76 pct. under normalen. Mindst fik Sønderjylland og Østjylland (henholdsvis 4 og 6 mm nedbør i alt). I juni havde Jylland som helhed nedbør på 31 pct. under normalen, der for denne landsdel er på 47 mm, mens Øerne havde nedbør på 55 pct. under normalen (Lolland-Falster endog 79 pct. under). Over halvdelen af gennemsnitsned-



Studsgård, temperatur- og nedbørskurver. ------ normal og ——— for 1959



Bogø, temperatur- og nedbørskurver. ------ normal og — for 1959

børen faldt i juli i 3. tidøgn; landet som helhed havde lidt under normal nedbør. Mindst fik Lolland-Falster (nemlig 40 mm; dette er 38 pct. under normalen). Kun Bornholm, Østjylland og Vestjylland havde nedbør over normalen (henholdsvis 143, 78 og 66 mm nedbør i alt). I august havde kun Bornholm nedbør over normalen, resten af landet fik i gennemsnit 61 mm; dette er 27 pct. under normalen. Regnbygerne i august var meget ulige fordelt; Lolland-Falster fik atter mindst (36 mm; dette er 48 pct. under normalen). Næsten al nedbøren faldt i 3. tidøgn i september, landet som helhed fik kun nedbør på 18 mm (69 pct. under normalen). Mindst fik Sønderjylland, Øerne og Bornholm (henholdsvis 5, 5 og 7 mm nedbør i alt.).

Temperatur. Den første nattefrost indtraf på indlandsstationerne omkring 19. oktober og i kystegnene omkring 28. november. Efteråret var mildt; de egentlige vintermåneder havde alle middeltemperaturer, der lå over normalen. Der var en del sne i januar måned.

Sidste nattefrost indtraf på Øerne omkring 22.-24. april, mens den i indlandet indtraf omkring 7.-8. maj; særlig udsatte steder 21. juni.

Gennemsnitstemperaturerne i sommerhalvåret

	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1959	7,7°	11,6°	15,1°	17,8°	17,5°	13,3°
Normalen	5,5°	10,7°	14,2°	16,0°	15,3°	12,3°

Der var kun få store temperatursvingninger i august og september, mens der var en del store svingninger i de øvrige sommermåneder.

Landet som helhed havde et høstudbytte, der var ca. 11 pct. mindre end gennemsnittet af de foregående 5 års høstudbytte. Dette skyldes hovedsagelig mindre udbytte af vårsæd, roer og ho.

Udbyttet af frugtavlen var ret godt. Hvor vandingsforholdene var gode, har der været et godt udbytte af køkkenurter. Desværre var tilførslerne (navnlig af tomat) ikke jævnt fordelt, så priserne blev en del trykket.

Ved oversigtens udarbejdelse er anvendt følgende litteratur: Ugeberetning om Nedbør, udsendt af Meteorologisk Institut. J. Sestoft: Klimaet i Danmark i 1959, Ugeskrift for Landmænd 105 (1960): 199-203. P. Grøntved: Planteavlen 1959, Ugeskrift for Landmænd 105 (1960): 12-15. Gartneriet i Danmark, artikler i Gartner-Tidende 76 (1960): 1-10.

5. Sygdomme på landbrugsplanter

Ved Arne Jensen

KORN OG GRÆSSER

På grund af den milde vinter forløb *overvintringen* af rug og hvede godt, og hvor der i enkelte tilfælde skete skade, var det oftere i forbindelse med overfladevand og insektangreb efter grønjord end direkte vinterskade. – En følge af den milde vinter var, at der fandtes mange overvintrede byg- og havreplanter i vintersædmarkerne (falsk »sædskifte«).

Overvintringen af græsfrømarkerne var overalt særdeles god.

Kulde og frost (nattefrost) var i april-maj årsag til en del gule pletter, især i bygmarkerne efter grønjord og kålroer, hvor der var underskud af let tilgængelig kali. I juni blev frostskade (nattefrost) stedvis konstateret i marker med byg, rug, engsvingel og rødsvingel.

Tørke blev en meget dominerende faktor i 1959, og året vil blive husket for sin sommer. Tørken gjorde sig allerede gældende i maj og især i Vest- og Nordjylland skete der da skader på korn- og græsmarker. I juni fortsatte tørken, og på de letteste jorder blev skaden af nærmest katastrofal omfang; Sønderjylland, Mols og Odsherred var nogle af de hårdest ramte egne tillige med de letteste jorder i Midtjylland, men også andre steder skete der betydelige skader. Det blev overalt konstateret, at den tidligt sådede salpeter havde en god virkning med hensyn til planternes evne til at modstå tørken, hvorimod den sent sådede salpeter i mange tilfælde ikke nåede at virke på den tiltænkte måde på grund af de tørre forhold.

I juli og august fik vi en del regn, men da den ofte faldt som stærke byger, var udnyttelsen for ringe, og da tillige september blev meget tør, bevirkede det dårlig spiring af vintersæden mange steder, og tillige fik mange udlægsmarker et afgørende knæk i september.

Haglskade var stedvis så stor i juli, at forsikringsselskaberne måtte yde 10 fold eller mere i erstatning.

Kalktrang sås som sædvanlig i adskillige kornmarker og var i mange tilfælde en meningsløs udbyttehæmmende faktor.

Kvælstofmangel bemærkedes både i efteråret 1958 og i foråret 1959 i mange vintersædmarker; årsagen formodes at være udvaskning i forbindelse med den kraftige nedbør i høsten 1958 samt, som før nævnt, dårlig virkning af sent udstrøet salpeter. I mange vårsædmarker konstateredes kvælstofmangel helt hen i juni måned.

Kaliummangel kom, som nævnt under frost og kulde, særlig tydelig frem i byg efter grønjord eller kålroer.

Fosformangel viste sig mange steder, men det var dog kun på få lokaliteter, man havde almindelig udbredte og stærke angreb. Mangelen noteredes ofte i forbindelse med kalktrang og bemærkedes hyppigt på ejendomme, hvor kreaturholdet var lille i forhold til arealet.

Lyspletsyge (manganmangel) var forholdsvis godartet først på året, men efterhånden som jorden udtørredes, fremkom mangelsymptomerne mange steder. Ved sprøjtning med mangansulfat, der i øvrigt virkede tilfredsstillende, noteredes i en del tilfælde svidning, hvorfor koncentrationen sattes ned. I et enkelt tilfælde bemærkedes, at svidningen blev forstærket ved tilsætning af paration. Angående forsøg med udstrøning og udsprøjtning af mangansulfat se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm. foren. 1959, 188-189.

Gulspidssyge (kobbermangel) blev i første omgang gennemgående bedømt som godartet, skønt det fra mange sider fremhævedes, at det var vanskeligt at erkende sygdommen på grund af tørken. Ved høst viste vårsæden sig på mange af de disponerede jorder i Jylland at være dårlig kærnesat, tillige med at stråene var bløde og fedtede, og da der desuden var megen genvækst, tydede det på, at kobbermangel havde været alvorligere end antaget. – I de lokale forsøg afsluttedes en 4-årig forsøgsserie med stigende mængder blåsten, og man fandt, at det er uøkonomisk at anvende mere end 25-50 kg blåsten/ha, og at disse mængder lige så godt kan udstrøes for en 4-årig periode som i mindre mængder hvert år til korn.

Se i øvrigt Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 182-189.

Magnesiummangel. Symptomer på magnesiummangel (»tigerstribning«) blev konstateret en del steder i byg og havre.

Borforgiftning blev konstateret på enkelte indsendte bygprøver fra marker, hvor der var brugt borholdig salpeter.

Saltskade (ionforgiftning, halogenforgiftning) var ikke sjælden, formodentlig en følge af de tørre vejrforhold.

Natriumkloratskade blev bemærket i nysået rug efter nedsprøjtede kartofler.

Kviksølvforgiftning som følge af overdosering med afsvampningsmiddel medførte skader enkelte steder. Stedvis var omsåning nødvendig.

Græssernes meldug (Erysiphe graminis), der igennem vinteren og foråret var almindelig i rugmarker med tæt bestand, udviklede sig i maj til meget udbredte angreb, som forårsagede temmelig megen skade, især hvor planterne i forvejen var tørkeramte. Henimod slutningen af juni synes de fleste angreb dog at være standsede. I september optrådte melduggen i mange græsfrømarker.

Goldfodsyge forårsaget af hvededræbersvampen *(Ophiobolus graminis)* forekom med mange og stærke angreb især i hvede og byg, men tørken camouflerede billedet noget, så det var ofte svært umiddelbart at se, hvad man stod overfor.

Knækkefodsyge forårsaget af øjepletsvampen *(Cercosporella herpotrichoides)* viste sig kun i ringe grad ved knækkede strå i hvede, skønt øjepletter ofte var tilstede. Derimod forekom lejesæd i rug ret hyppigt i forbindelse med øjepletter.

Byggets stribesyge (Helminthosporium gramineum) blev kun bemærket i Statsfrøkontrollens kontrolmarker, hvor der i 942 bygprøver fandtes angreb i de 114, heraf 7 med over 0,1 pct. angrebne planter. Se Tidsskr. f. Pl. 63, 1960, 774.

Nøgen bygbrand (Ustilago nuda) var godartet i 1959; de fleste steder bemærkedes kun få brandaks i bygmarkerne. Ved Statsfrøkontrollen fandtes sygdommen i 752 prøver af i alt 942, men kun i 22 af disse prøver var angrebsprocenten over 1.

Nøgen hvedebrand (Ustilago tritici) forekom ved Statsfrøkontrollen med angreb i 71 af i alt 183 hvedeprøver, heraf havde 17 over 1 pct. angrebne planter. Angrebene betegnes som betydelig stærkere end normalt.

Hejrebrand (Ustilago bromivora) blev fundet i 4 af 48 prøver agerhejre ved Statsfrøkontrollen.

Følgende tre sygdomme blev ikke bemærket ved Statsfrøkontrollen eller andre steder: *Nøgen havrebrand (Ustilago avenae)*, *hvedens stinkbrand (Tilletia caries)* og *rugens stængelbrand (Urocystis occulta)*.

Sortrust (Puccinia graminis) optrådte med svage angreb på hvede og byg på Fårevejle-Asnæsegnen, hvor den i øvrigt forekommer næsten hvert år.

Gulrust (Puccinia glumarum) på hvede blev bemærket mange steder på Sjælland; det var især sorten Heine VII, der var angrebet, undtagelsesvis også Cappelle Desprez 3 og Øtofte 56.

Bygrust (Puccinia hordei) forekom med svage angreb på næsten al byg i marsken ved Ribe.

Kronrust (Puccinia coronata) fandtes i september i mange græsfrømarker og ofte så rigeligt, at fodtøj farvedes rustrødt, når man gik i markerne.

Sneskimmel (Fusarium nivale) bemærkedes næsten ikke i vintersæd, men forekom i en del græsmarker med tæt og kraftig vækst fra efteråret. Det bemærkedes også, at græsfrømarker tog skade, hvis de ikke var holdt passende nede fra efteråret (Aage Madsen, Stevns).

Spiringsfusariose (Fusarium sp.) konstateredes et par steder.

Slimskimmelfodsyge (Fusarium sp.) syntes at have været årsag til en del nødmodnede havreplanter i talrige marker, men var dog ikke af større økonomisk betydning.

Hundegræsbakteriose (Corynebacterium rathayi) blev fundet i 6 af 205 prøver hundegræs ved Statsfrøkontrollen.

BÆLGPLANTER

Overvintringen forløb gennemgående godt bortset fra nogen skade af bægersvamp i kløveren og en yderligere svækkelse af lucernen i marker, hvor dæksæden havde været for kraftig.

Tørke. Bælgplanterne klarede i første omgang tørken bedre end græsserne, men i afpudsede hvidkløverfrømarker var genvæksten ringe og høsten vanskelig mange steder. Udlægsmarkerne led mange steder stærkt under tørken, og selv efter dæksædens fjernelse skete der kun alt for få steder nogen vækst af betydning.

Kaliummangel konstateredes i enkelte kløvergræsmarker.

Kalktrang var i nogle tilfælde årsag til dårlig vækst i lucerne.

Kløverens knoldbægersvamp (Sclerotinia trifoliorum), der i det fugtige efterår 1958 havde ret gode betingelser, forårsagede enkelte steder i Nord- og Midtjylland en del ødelæggelse, men fik for landet som helhed kun ringe betydning.

Angreb af *lucernens skivesvamp (Pseudopeziza medicaginis)*, *sneglebælgens stængelsvamp (Ascochyta imperfecta)* samt *bladpletsyge (Stemphylium botryosum)* konstateredes i enkelte tilfælde på lucerne.

Lucernens stængelpletsvamp (Colletotrichum trifolii) ødelagde en enkelt mark ved Viborg, og *kransskimmel (Verticillium albo-atrum)* ødelagde enkelte lucernemarker ved Horsens og Bjerringbro.

Almindelig meldug (Erysiphe polygoni) optrådte almindeligt udbredt i efteråret, især på rødkløver.

Ærteskimmel (Peronospora pisi) noteredes i et enkelt tilfælde i juni.

BEDEROER

Overvintringen af frøroer på blivestedet var særdeles god næsten overalt.

Overvintringen af foderroer i kule syntes henimod vinterens slutning at være forløbet godt, men i marts-april udvikledes små rådpletter, der fandtes på roerne, og resultatet blev, at der i indberetningerne for april ofte blev givet udtryk for dårlig holdbarhed. Undersøgelser viste, at det overvejende var *gråskimmel (Botrytis cinerea)*, der forårsagede forrådnelsen, der var særlig stor, hvor de moderne aftopningsmaskiner havde slået toppen for dybt af. Kuletermometre viste sig nyttige, da temperaturen ofte havde tilbøjelighed til at blive for høj i kulerne.

Frost (nattefrost) gjorde skade enkelte steder i maj.

Tørken satte sit præg på bederoemarkerne, og udbyttet blev mange steder væsentligt nedsat, hvilket dog ved optagningen viste sig at kompenseres noget af et højere tørstofindhold end normalt. Tørken var enkelte steder skyld i, at roerne ved optagningen var bløde, idet saftspændingen var nedsat.

Haglskade forekom mange steder i juli-august.

Sandflugt i juni bevirkede enkelte steder, at omsåning var nødvendig.

Dårlig spiring forekom mange steder på grund af tør og ubekvem jord.

Magnesiummangel blev bemærket enkelte steder med kraftige angreb, men kunne ellers være vanskelig at erkende på grund af de stærke angreb af virusgulsot. Der blev udført en del forsøg med tilskud af 1000 kg magnesiumsulfat pr. ha, og der opnåedes i de fleste forsøg pæne merudbytter, der dog ikke var store nok til, at behandlingen var økonomisk forsvarlig.

Lyspletsyge (manganmangel) var almindelig udbredt i bederoemarkerne, og enkelte steder var angrebene ret alvorlige. Hvor der blev sprøjtet med mangansulfat rettidigt, blev angrebene kun af ringe betydning for udbyttet.

Bormangel (hjerte- og tørforrådnelse) optrådte som helhed godartet, men kunne i enkelte marker og egne være af alvorlig karakter. Grunden til, at angrebene som helhed blev svage, må søges i den udstrakte brug af borsalpeter, samt den svage vækst, der hindrede akut mangel.

Gule blade var meget almindelige i bederoemarkerne, og foruden virusgulsot var især tørken skyld deri. Stedvis bevirkede mangelsygdomme som magnesium-, mangan-, bor- og kvælstofmangel også gule blade.

Væltesyge optrådte meget alvorligt i maj og juni måned.

Bedemosaik (Beta virus 2) optrådte med meget varierende styrke i de forskellige egne, således noteredes i marker ved Odense omkring 50 % angrebne planter og ved Tystofte 20-30 % angrebne planter, og der indberettedes i juli-august om udbredte angreb ved Kerteminde og på Lyø, men som helhed kan dog siges, at denne sygdom ikke syntes at have større økonomisk betydning.

Virusgulsot (Beta virus 4) forekom i 1959 med en udbredelse og en styrke, som vist sjældent før er konstateret. Svage angreb observeredes i frømarkerne i maj og i 1. års markerne i juni. I juli tog angrebene gradvis til i styrke og udbredelse og fandtes ved slutningen af måneden over store dele af landet. I august og september udviklede angrebene sig yderligere, således at angrebsprocenten mange steder nåede op på 100. – Selv om der ikke kan trækkes bestemte geografiske skillelinier for angrebenes udbre-

delse og styrke, da stærke og svage angreb vekslede mellem hinanden i de forskellige egne, så må de vestjyske og de nord- og sydjyske egne fremhæves som de mindst angrebne. Ved en vurdering af virusgulsotangrebene foretaget af Statens plantepatologiske Forsøg i oktober omfattende 2134 marker fandtes virusgulsotangreb i dem alle, og kun i 10 % af markerne skønnedes virusgulsotprocenten at være under 60. Årsagen til de stærke angreb må dels søges i temmelig mange sentliggende roekulturer, hvor en undersøgelse i foråret viste, at ca. 30 pct. af kulerne var inficerede med ferskenlus mod ca. 10 pct. i 1958, og dels i de gunstige vejrforhold for fersken- og bedelusene. De sidstnævntes store antal har sikkert været en betydende faktor for smittespredningen. Allerede først i juni forekom ferskenlus i alle egne, og der udsendtes begrænset sprøjtevarsel den 10. juni, og da luseangrebene stadig bredte sig, udsendtes almindeligt sprøjtevarsel den 20. juni. – Trods gentagne sprøjtninger var det ikke muligt at holde virusgulsotangrebene nede, men ved høst viste det sig, at man havde fået sprøjtningerne godt betalt; i de lokale forsøg opnåedes gennemsnitligt: 75 hkg roer pr. ha for een, ca. 100 hkg/ha for to og 142 hkg/ha for tre behandlinger. Forsøgene vedrørende virusgulsot findes beskrevet i Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 45-51.

Rodbrand (Phoma betae, Pythium sp. o.a.). Angrebene syntes i første omgang at være godartede, men modgang som tørke i forbindelse med kalktrang, dårlige ernæringsforhold og forsyndelser mod sædskiftet i form af bederoer for tæt efter hinanden, fik mange steder angrebene til at antage alvorlige styrker. Nogle steder blev der konstateret rodbrand, uden at man kunne finde nogen sikker ydre årsag dertil. Væltesyge bemærkedes meget ofte i forbindelse med rodbrand.

Bedeskimmel (Peronospora schachtii) optrådte gennemgående godartet, og der bemærkedes kun enkelte steder smitteoverførsel fra de kun på få steder stærkt angrebne frømarker. Angreb forekom især på Fyn og Vestsjælland.

Almindelig meldug (Erysiphe pylygoni) optrådte fra slutningen af august til hen i oktober meget udbredt på bederoer over store dele af landet; især var angrebene udbredte og stærke på Øerne og i Østjylland. Det var særlig de ældre blade, der var angrebet, ofte

så stærkt, at de var helt hvidpudrede. Angreb af denne svamp er noget ganske usædvanligt, idet den ikke før er noteret på bederoer på friland her i landet. Årsagen til den store udbredelse må søges i årets særlige klimatiske forhold, varme og tørke samt megen nattedug, hvilket har givet meldugsvampene fortrinlige vækst- og spredningsvilkår. Da man påbegyndte fodringen med roetop, skete der enkelte steder forgiftningstilfælde, der resulterede i, at koerne kastede. Dette blev sat i forbindelse med meldduggens tilstedeværelse på bladene, men nærmere undersøgelser og forsøg afviste dog rigtigheden af denne antagelse. – Sprøjtningsforsøg med svovlmidler tydede på en del virkning i form af en bedre udseende top, men der blev ikke foretaget nogen udbyttebestemmelse, og da forsøgene burde have været anlagt på forebyggende basis, kunne der ikke siges noget sikkert om bekæmpelsens betydning.

Se nærmere under »Nye angreb 1959: svampe og bakterier«, side 44.

Bederust (*Uromyces betae*) bemærkedes i mange marker, og selvom angrebene for det meste var godartede, forekom der dog tilfælde, hvor man måtte forvente en del skadevirkning i form af værdiforringelse af toppen.

Violet rodfiltsvamp (*Corticium solani*) bemærkedes med svage angreb i Nordjylland (Kr. Knudsen; Ålborg).

Skurv (*Streptomyces scabies*) og *bælteskurv* (ukendt årsag) konstateredes på Bornholm i efteråret med mere udbredte angreb end i tidligere år (A. Juel-Nielsen, Rønne).

KÅLROER, KÅL O. A. KORSBLOMSTREDE

Overvintringen i kule var gennemgående god og overvintringen af korsblomstrede froafgrøder var næsten overalt særdeles god.

Frostskade (nattefrost) forekom på enkelte udsatte steder i kålroer i maj-juni.

Tørke i forbindelse med stærke angreb af bladlus og meldug var skyld i mange trøsteløst udseende kålroemarker sidst på sommeren i store dele af landet.

Sandflugt forekom i juni på udsatte steder, og omsaning var ikke meget værd, da spiringen ofte var meget ringe på grund af tørken.

Marmorering (bormangel) forekom trods den tørre sommer ikke særlig udbredt. Konsulent Kaj Skriver, Dybvad, indberettede om meget udbredte og stærke angreb og nævnte i den forforbindelse, at mange landmænd, der er gået over til at bruge flydende ammoniak, kvier sig ved at blande de beskedne mængder boraks i de sædvanlige store mængder grundgødning (superfosfat og kali); tidligere løstes borproblemet på en let måde med det borholdige salpeter.

Magnesiummangel. I en del forsøg, udført i lighed med de under bederoer nævnte, opnåedes der ikke i et eneste et sikkert udslag. Se Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1959, 606-607.

Kålroemosaiksyge (*Brassica virus 1*) fik en meget stor udbredelse. På Øerne og i Østjylland, hvor angrebene var værst, var der ofte 80-100 pct. angrebne planter i markerne.

Gulmosaik (*Turnip Yellow Mosaic*) var vanskelig at erkende på grund af kålroemosaiksygen og kun fra Ærø, Lyø, Langeland og Aunslev meldtes om ret udbredte angreb.

Almindelig meldug (*Erysiphe polygoni*). Indtil regnen i oktober var kålroerne mange steder stærkt angrebne af denne svamp.

Kålskimmel (*Peronospora brassicae*) var på Hindsholm alvorlig i flere kålroefrømarker og medførte der for tidlig høst.

Skulpesvamp (*Alternaria circinans*) optrådte ret udbredt i frøafgrøder af kålroe, rødkål og hvidkål i Odsherred og gav anledning til sprøjtning flere gange.

Kålbroksvamp (*Plasmodiophora brassicae*) forekom med enkelte stærke angreb, men var ellers som helhed ikke mere udbredt end sædvanlig.

Bakteriose (»halsråd«) forekom ret udbredt, idet de tørke- og luseødelagte blade og hjerteskud banede vej for bakterieangrebene. Stedvis bemærkedes det, at *brunbakteriose* (*Xanthomonas campestris*), der i øvrigt optrådte med ødelæggende angreb på Bornholm i juli, havde begyndt angrebene, hvorefter disse var gået over i almindelig blødråd, der bredte sig fra toppen ned i roen.

Overvintringen i kule var gennemgaende ret god; der var kun lidt frostskade, men derimod ret ofte nogen varmeskade, og der var ofte for stærk spiring i kulerne.

Varmeskade bemærkedes i et enkelt tilfælde i oktober i tidligt optagne kartofler i markkule.

Frostskade (nattefrost) forekom enkelte steder i forsommeren og i slutningen af august.

Tørken nedsatte ikke blot udbyttet, men var også indirekte årsag til en række vækstabnormiteter, da regnen i august bevirkede en gengroning både hos top og knolde. Denne gengroning ytrede sig for toppens vedkommende ved en ny skuddannelse fra grunden eller bladhjørnerne, og for knoldenes vedkommende forekom der dels en genvækst i de ansatte knolde, således at de blev misdannede og fik en uens konsistens, der har skabt problemer ved opbevaringen, og dels en spiring hos de ansatte knolde eller dannelse af nye småknolde.

Nedsprøjtning af kartoffeltoppen var aktuel, dels fordi man på den måde prøvede at begrænse genvæksten og dels på grund af faren for knoldsmitten af kartoffelskimmelen, men toppen var ikke let at dræbe, og dosis måtte mange steder forøges til en 15-20 kg natriumklorat/ha mod normalt 10 kg/ha, eller man måtte sprøjte to gange.

Lyn afsved et sted kartoffeltoppen i en plet på ca. 75 m² (Løgumkloster).

Indvendige rustpletter var meget udbredt i 1959, især i Alpha. De værste angreb forekom på let sandjord, hvor planterne havde været udsat for vækststandsning; der skønnedes ikke at have været nogen forbindelse mellem læggematerialet og forekomsten af rustpletter.

Bladrullesyge (*Solanum virus 14*) syntes mindre fremtrædende end normalt, skønt der stadig klagedes over, at afgrøder efter ukontrolleret læggemateriale havde temmelig meget bladrullesyge, og disse afgrøder frembød med de stærke bladlusforekomster i 1959 en meget farlig smittekilde. Man kan således frygte, at der er sket en del smitte til de kontrollerede marker og de deraf følgende ulemper for avlen i 1960.

Rynkesyge (*Solanum virus 2* (*Y*)) og de andre kartoffelviroser (*Solanum virus 1* (*X*) m.fl.) var lige som bladrullesyge gennemgående mindre udbredt end ellers.

Kartoffelbrok (*Synchytrium endobioticum*). Statens Planteilsyn meddelte, at nye angreb af denne svamp blev konstateret i følgende 3 sogne: Jegindo i Thisted Amt, Ørum Sdl. og Horup i Viborg Amt.

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*). De første svage angreb blev konstateret den 8. juli af Philip Helt, Karise og J. C. Baun, Odense, og senere på måneden bemærkedes nogle få angreb andre steder i landet; men det tørre vejr forhindrede en tidlig epidemisk udbredelse, og skønt der faldt en del byger, var disse oftest af for kort varighed til, at kartoffeltoppen kunne være fugtig nok til at sætte angreb rigtig i gang. Først hen imod slutningen af august forekom virkelige angreb, og det var da kun egnsvis, således at årets angreb af kartoffelskimmel må betegnes som næsten betydningsløst de fleste steder. Foranlediget af bygerne og det varme vejr i slutningen af juni og begyndelsen af juli udsendte Statens plantepatologiske Forsøg sprøjtevarsel den 6. juli, og skønt skimmelen ikke havde de bedste vilkår efter den tid, skønnedes sprøjtninger foretaget på grundlag af sprøjtevarslet at have haft en hæmmende indflydelse på angrebenes udbredelse.

Knoldangrebet blev som følge af de svage topangreb og de oftest tørre optagningsforhold kun enkelte steder af alvorligt omfang.

Forsøg med bekæmpelse af kartoffelskimmel findes beskrevet i Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 8-16.

Kartoffel-rodfiltsvamp (*Corticium solani*) optrådte en del steder med alvorlige angreb i forsommeren, tildels som følge af den langsomme fremspiring, og om efteråret fandtes temmelig mange sklerotier på en del partier.

Kartoffelbladpletsyge (*Alternaria solani*) syntes praktisk talt ikke at have forekommet.

Sortbensyge (*Pectobacterium atroseptica* m.fl.) bedømtes meget forskelligt, men oftest var der dog kun tale om enkelte angrebne planter i bestanden.

Kartoffelskurv (*Streptomyces scabies*) forekom som helhed med udbredte og til tider stærke angreb på de udprægede spisekartof-

ler, medens angrebene på de sildige sorter var betydelig mindre. Orienterende forsøg med bekæmpelse af skurv ved hjælp af »Brassicol super« (pentaklornitrobenzol) syntes at give lovende resultater (N. O. Larsen, Frederikssund). Se nærmere angående disse forsøg i Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 5, 7-8, og i Beretn. Landboforen. Virks., Planteavlen Sjæll. 1959, 85.

Vådforrådnelse (bakteriose) forekom praktisk taget ikke.

GULERØDDER

Violet rodfiltsvamp (*Corticium violacea*) konstateredes i Odsherred på ikke særlig veldrænet jord.

Gråskimmel (*Botrytis cinerea*) forårsagede en del ødelæggelse i lagerrum i Odsherred.

HØR

Gråskimmel (*Botrytis cinerea*). Angreb konstateredes flere steder i maj. Unge planter dræbtes i rækkerne med tydelige tegn på smitte fra plante til plante.

6. Sygdomme på havebrugsplanter

Ved Mogens H. Dahl

FRUGTTRÆER

Æblernes holdbarhed var stort set tilfredsstillende. På nogle frugtlagre konstaterede man, at rynkning af æblerne satte ind noget tidligere end sædvanligt, rimeligvis fordi man havde fremskyndet plukningen for at mindske *Gloeosporium*råd. I enkelte sorter iagttoges centerråd ret tidligt.

Frostskade i frugttræernes blomster blev bemærket i slutningen af april måned; imidlertid var blomstringen de fleste steder meget stor, hvorfor frostbeskadigelsen af blomsterne ikke kom til at betyde noget væsentligt.

Tørkeskade blev ikke så udpræget, som man havde frygtet; ganske vist går frugttræernes rødder dybt ned, men alligevel forventedes indvirkning på træerne, fordi sommeren var ualmindelig tør. Det bemærkedes flere gange, at mange æbletræer stod med et overordentlig kraftig mørkegrønt løv, hvilket blev sat i forbindelse med det varme og solrige vejr.

Priksyge forekom i de fleste sorter og da navnlig på svagt bærende træer.

Æbleskurv (*Venturia inaequalis*). Ret tidligt på sommeren gjorde tørken sig gældende, og derved fik svampen kun små infektionsmuligheder. Indberetningerne i sommerens løb gik i det store og hele ud på, at æbleskurv kun kunne findes som enkeltpletter, og at angrebet dermed var uden betydning. I efterårstiden hørte såvel senskurv som grenskurv til sjældenheder.

Pæreskurv (*Venturia pirina*). Stort set fik pæreskurven samme udbredelse som æbleskurven, dog var der omkring midsommertid en opblussen, der dog kort efter gik i stå.

Grå monilia (*Monilia laxa*) blev konstateret i surkirsebærtræer, men ikke i de andre frugtarter.

Meldug (*Podosphaera leucotricha*) *i æbletræer* blev en alvorlig plage navnlig i første halvdel af sommeren. Der blev rig lejlighed til at iagttage modtageligheden hos de forskellige sorter. Som de hårdest medtagne sorter blev af næsten alle indberettere nævnt Cortland, Gråsten, Boiken og Jonathan.

Gloeosporium spp. på æblefrugter blev de fleste steder godartet.

FRUGTBUSKE

Stikkelsbærdræber (*Sphaerotheca mors-uvae*) blev – som andre meldugarter – meget udbredt i sommeren 1959.

Skivesvamp (*Pseudopeziza ribis*) på stikkelsbær forekom som middelstærke angreb. På solbær var det vanskeligere at give udtryk for sygdommens styrke, idet såvel *solbær-filtrust* som tørke havde andel i bladfaldet. Det er vort indtryk, at man i solbærplantager ikke gør nok ud af bekæmpelsen af disse bladsvampe.

Solbær-filtrust (*Cronartium ribicola*) gjorde sig ikke gældende

så tidligt som ellers, men blev på visse lokaliteter meget stærk senere.

Hindbær-stængelsyge (*Didymella applanata*) forekom i de fleste plantninger som svagere angreb, end avlerne ellers er vant til; kun i meget tæt plantebestand blev sygdommen alvorlig.

KØKKENURTER

Holdbarheden af spiselog var i de fleste tilfælde tilfredsstillende. Den medvirkende årsag hertil er ganske sikkert den kendsgerning, at kunstig tørring straks efter optagningen bliver mere og mere almindelig hos storavlerne.

Frugtsætning på drivhustomater svigtede for første klases vedkommende i en del gartnerier, hvor udplantningen havde fundet sted meget tidligt.

Hvide bladspidser på skalotter blev meget almindelig i juni og juli; tørken havde sikkert sin store andel heri.

Fronnede blomkålshoveder blev i visse sorter meget almindelig; mange blomkålsstammer viste sig at være uegnede til den varme, tørre sommer.

Meldug (*Sphaerotheca humuli*) *på jordbær* blev ret alvorlig i tiden indtil midsommer. Svampesygdommen blev først og fremmest konstateret i sorten Deutsch Evern.

Gråskimmel (*Botrytis cinerea*) *i jordbær* blev så godt som alle steder af underordnet betydning.

Selleri-bladpletsyge (*Septoria apii*) iagttoges hovedsagelig i svagt voksende planter.

Majsbrand (*Ustilago zeae*) synes at være en svampesygdom i udvikling, hvilket kan stå i forbindelse med, at dyrkningen af sukkermajs bliver mere og mere udbredt, og at man savner effektive bekæmpelsesmidler.

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) *på tomatfrugter* iagttoges kun som svage angreb.

Salat-mosaiksyge. Se månedsoversigt september 1959, side 116, samt nye angreb.

Drivning af blomsterlog var stort set tilfredsstillende, om end mislykket blomstring blev konstateret i visse importerede løgpartier.

Drivning af iris synes kun at have svigtet i de tilfælde, hvor planterne blev drevet for hårdt.

Fusarium spp. i Freesia er ikke helt ualmindelig i knoldkulturer, men konsulentiagttagelser går ud på, at svampesygdommen især bliver udbredt, når der er noget i vejen med kulturforholdene.

Grå monilia (*Monilia laxa*) på *Prunus triloba* (rosenmandel) var meget udbredt med nedvisning af blomster og skudpartier.

Rosen-meldug (*Sphaerotheca pannosa*) blev alvorlig på såvel lave roser som slyngroser længere hen på sommeren iagttoges også stærke angreb i grundstammer.

Meldug blev iagttaget på mange forskellige prydplanter og i øvrigt på en del ukrudtsplanter. Som tidligere nævnt her i oversigten, vil sommeren 1959 blive husket som meldug-året.

Rosen-stråleplet (*Diplocarpon rosae*) var lidt senere på færde end sædvanligt, men sygdommen fik et ret stort opsving i eftersommeren.

Poppelskurv (*Venturia radiosa*) optrådte som meget ondartede angreb i læbælter. Sygdommen er konstateret så godt som udelukkende i *Populus berolinensis* (eller *P. certinensis*). Bladfald og døde skudspidser bemærkedes allerede fra midsommer; i ikke få tilfælde mistede hækkene helt deres lægivende virkning, og det bliver måske en skønne dag nødvendigt at finde frem til en anden læplante, der er mere modstandsdygtig overfor sygdomsangreb.

Rust (*Melampsora* spp.) på pil og poppel var en del udbredt, men skaden blev mere behersket, fordi sygdommen kom sent på sommeren.

Pæon-mosaik blev iagttaget i mange handelskulturer også i nyimporterede partier.

Mosaik i Ornithogalum blev konstateret såvel under drivning som i markkulturer.

Virus i driviris blev iagttaget – og atter fortrinsvis i sorten Wedgewood.

7. Skadedyr på landbrugsplanter

Ved Jørgen Jørgensen og K. Lindhardt

KORN OG GRÆSSER

Havreål (*Heterodera major*). Allerede i april forelå de første 2 rapporter om stærke angreb. I maj meldte 57 af 59 indberettere om angreb af varierende styrke, dog oftest kraftige. I flere tilfælde var omploejning nødvendig. I juni omtalte kun 3 rapporter svage angreb, de øvrige 49 usædvanligt stærke angreb med store ødelæggelser. Disse fortsatte også i juli.

De omfattende skader må ses i sammenhæng med den usædvanligt lange tørkeperiode. Den forstærkede i høj grad symptomerne, så at selv svage infektioner blev afsløret. Angrebene var ret jævnt fordelt over hele landet. Især gik det ud over havre, men også byg og hvede led megen skade. Bortset fra tørkens indflydelse synes havreål at blive stadig mere almindelige på grund af uhensigtsmæssige sædskifter.

Havrelus (*Rhopalosiphum padi*) og *kornlus* (*Aphis granaria*) optrådte stedvis talrigt på havre og byg. Beretninger herom indsendtes fra Horsens, Vejle og Nyborg.

Om orienterende forsøg med bekæmpelse af lus i korn se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 23.

Jordlopper (*Crepidodera ferruginea*). Fra Videbæk og Rødding meldtes om angreb af denne arts larver i kornmarker. Alvorlige skader forekom ikke.

St. hans-oldenborren (*Rhizotrogus solstitialis*). Se diverse skadedyr.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Stankelbenlarver (*Tipula paludosa*). Angreb bemærkedes allerede enkelte steder i slutningen af marts, og i løbet af april blev det mange steder nødvendigt at foretage bekæmpelse i vårsædsmarker, som var sået i grønjord. Paration, enten udsprøjtet eller spredt med klid, virkede i de fleste tilfælde tilfredsstillende. I maj og begyndelsen af juni bemærkedes kun få alvorlige angreb.

Hårmyglarver (*Bibionidae*). Fra Lammefjorden meldtes i april om et stærkt angreb i vårhvede. Ved Bramminge forekom angreb af arten *Dilophus vulgaris* i ældre græsmarker.

Hvedemyg (*Contarinia tritici* og *Sitodiplosis mosellana*). Enkelte svage angreb rapporteredes fra Østsjælland.

Fritfluelarver (*Oscinis frit*). På Ålborgegnen sås i november-december 1958 angreb i rug sået efter havre, især på steder hvor spildt havre var spiret frem i løbet af efteråret. I april og maj omtaltes en del alvorlige angreb i vintersæd, og i maj, juni og juli meldtes om alvorlige angreb på havre på spredte lokaliteter i Nord- og Midtjylland. I oktober forekom et stærkt angreb på sent sået rug ved Støvring.

BÆLGPLANTER

Stængelål (*Ditylenchus dipsaci*). Tørken i sommermånederne gjorde det vanskeligt at følge angrebene. Men på rødkløver syntes de gennemgående kun svage, og større skader blev kun rapporteret i enkelte tilfælde. Kun undtagelsesvis fandtes angreb på hvidkløver.

De stadigt hyppigere angreb på lucerne gjorde i flere tilfælde betydelig skade.

Ærtelusen (*Macrosiphum pisi*). I juni optrådte dette skadedyr så talrigt i ærtemarker på Midtsjælland og Stevns, at bekæmpelse blev nødvendig. Forespørgsler afslørede, at der også andre steder på Sjælland samt enkelte steder på Langeland, Fyn og i Østjylland var betydelige angreb. I juli rapporteredes angreb fra Tylstrup.

Kløversnudebiller (*Apion spp.*). På enkelte lokaliteter i Nordjylland, Sydsjælland og på Stevns blev det af tørken stærkt svækkede kløverudlæg alvorligt angrebet i september.

Bladrandbiller (*Sitona spp.*). Kløver i udlægsmarker, undertiden også lucerne, blev i september flere steder stærkt begnavet.

Lucernegnaveren (*Phytonomus variabilis*). Såvel biller som larver angreb i begyndelsen af juli lucernen stærkt på statens forsøgsstation, Virumgård.

Lucernebladgalmyggen (*Jaapiella medicaginis*) ødelagde i august en stor del af bladene i mange lucernemarker på Fåborgegnen.

Roeål (*Heterodera schachtii*). Der blev konstateret en del stærke angreb, især i fabriksroemarker, men gennemgående synes angrebene at have været svagere end sædvanligt. I nogle rapporter angives melder at være en medvirkende årsag til opformering.

Springhaler (*Sminthurus sp.*). To beretninger fra Fyn meldte i maj om synlig skade på blade af unge bederoer. På Midtfyn var angrebene usædvanligt kraftige.

Kålthripsen (*Thrips angusticeps*). Angrebene var som helhed væsentligt svagere end i de foregående år. På Lolland-Falster og enkelte andre steder var der dog en del betydelige angreb i maj.

Bedelusen (*Aphis fabae*). Angrebene begyndte de fleste steder i slutningen af maj, dog gennemgående noget senere i det nordlige Jylland. Det varme, tørre vejr begunstigede udviklingen; samtidig vanskeliggjorde det bekæmpelsen i så udpræget grad, at de sædvanlige doser og væskemængder mange steder havde en alt for ringe virkning. Årsagerne hertil syntes bl.a. at være, at en hastig fordampning og stærkt forkrøblede, slappe blade hindrede tilstrækkelig kontakt mellem de udsprøjtede insektgifte og lusene. Disse kalamiteter var særlig udprægede for parations vedkommende, medens systemiske midler som regel havde større effekt. I juni tømtes lagrene af systemiske midler, og bekæmpelse måtte klares med paration ved forøgelse af dosis til 2-3 kg 35 pct.'s pr. ha. Undertiden forøgedes virkningen kendeligt ved tilsætning af sulfosæbe.

Fra midten af juli blev lusene i udstrakt grad angrebet af snyltesvampe, og der fandtes tillige på dette tidspunkt betydelige antal mariehønslarver og andre af lusenes naturlige fjender blandt insekterne.

I august var der som oftest en tydelig forskel at se på de marker, hvor lusene var blevet bekæmpet planmæssigt, og dem der var blevet forsømt i så henseende. På Lammefjorden led spinat til frø stærkt under angreb af bedelus.

Ferskenlusen (*Myzus persicae*). Ved eftersyn med den iværksatte varslingstjeneste for øje fandtes ferskenlus på bederoer 6 steder i den sidste uge af maj. I løbet af juni var fund hyppige på Sjælland, Fyn og i det østlige Jylland, medens de oftest var

spredte og få i den øvrige del af Jylland. Dog fandtes ret udbredte forekomster visse steder i Nordjylland. Stort set samme fordeling syntes at gøre sig gældende i juli. Om udbredelsen senere på året er kun meget få oplysninger.

Om overvintring, varsling og bekæmpelse se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 45-51.

Den matsorte ådselbille (*Blitophaga opaca*). Stærke, stedvis ødelæggende angreb af larverne bemærkedes i maj. Oftest blev angrebene dog slået ned, inden væsentlig skade var forvoldt.

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Se diverse skadedyr.

St. hans-oldenborren (*Rhizotrogus solstitialis*). Se diverse skadedyr.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Runkelroebillen (*Atomaria linearis*). Stærke angreb forekom kun, hvor bederoer blev dyrket 2 eller flere år i træk på samme mark. Sådanne tilfælde rapporteredes fra Lolland-Falster, Mon og Ålborgegnen.

Skjoldbiller (*Cassida nebulosa* og *C. nobilis*) gjorde sig bemærkede i en del marker i Jylland. Skaderne var dog moderate.

Roegnaveren (*Cneorrhinus plagiatus*). På Ulfborgegnen i Vestjylland gjorde denne bille betydelig skade i mange bederoemarker i maj.

Viklerlarver (*Cnephasia spp.*) fandtes meget udbredt i bederoer i visse egne af Jylland samt på Fåborgegnen. Skader af betydning bemærkedes dog kun undtagelsesvis.

Knoporme (*Agrotis spp.*) og andre uglelarver. Se diverse skadedyr.

Bedefluen (*Pegomyia hyoscyami*). Æglægningen begyndte mange steder i dagene 10.-15. maj. I Jylland blev der kun få steder observeret æg i større mængder, hvorimod der i den øvrige del af landet næsten overalt blev lagt usædvanligt mange æg. Angrebene blev da også i disse egne omfattende i løbet af maj, og bekæmpelse blev iværksat i stor stil. I juni konstateredes enkelte stærke angreb spredt over hele landet, men som helhed betegnedes de som svage. En del steder fandtes angreb på spinat og rødbeder. I juli rapporteredes en del alvorlige angreb fra forskellige egne på Fyn.

Kålthripsen (*Thrips angusticeps*). Angreb i kålroer var som helhed moderate. Stedvis fandt man dog bekæmpelse nødvendig.

Kåltægen (*Eurydema oleracea*). Der blev kun berettet om 4 angreb, som alle forekom i Midtjylland. En kålroemark på Ryegnen blev totalt raseret. I en blandet kålroe-turnipsmark sås det tydeligt, at tægerne foretrak turnips for kålroer.

Kållus (*Brevicoryne brassicae*). Allerede i slutningen af juni fandtes talrige lusekolonier i visse egne. I juli bredte angrebene sig voldsomt over det meste af landet såvel i kål som i kålroer, men bekæmpelse blev dog kun udført i relativt ringe omfang; som grund blev i mange tilfælde angivet, at landmændene var »trætte« af at sprøjte. Endnu i august og september sås betydelige angreb, men snyltesvampe og myriader af mariehøns var medvirkende til at begrænse lusenes ødelæggelser.

Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*). Billerne viste sig allerede i midten af april i mange rapsmarker, og i maj forekom talrige angreb i blomstrende frømarker, hvorfor bekæmpelsen måtte baseres på brug af DDT om natten. Virkningen var ikke altid tilfredsstillende. I juni var angrebene i raps stort set overstået, men gul sennep blev skadet visse steder.

Jordlopper (*Phyllotreta spp.*). Som i foregående år var angrebene kun alvorlige, hvor bejdsning af udsæden var undladt. Om bekæmpelsesforsøg se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 18.

Rapsjordloppen (*Psylliodes chrysocephalus*) optrådte kun ganske få steder skadeligt.

Roegnaveren (*Cneorrhinus plagiatus*). Betydelige angreb på kålroer forekom ved Ulfborg i Vestjylland.

Bladribbe-snudebillen (*Ceutorrhynchus quadridens*). Denne art, som er meget almindelig her i landet, gør sig sjældent bemærket som skadedyr. I juni blev der dog rapporteret ret alvorlige angreb flere steder i Nordjylland. Angreb blev også iagttaget på statens forsøgsstationer ved Studsgård og Blangstedgård.

Kålgalle-snudebillen (*Ceutorrhynchus pleurostigma*). Enkelte angreb blev bemærket på kålroer ved statens forsøgsstation, Blangstedgård.

Skulpe-snudebillen (*Ceutorrhynchus assimilis*). Fra mange egne i Østjylland og enkelte på Fyn og Sjælland meldtes om angreb, de var dog oftest svage.

Kålbladhvepsen (Athalia spinarum). I juli-august forårsagede larverne en del skade på spredte lokaliteter.

Kålmøllet (Plutella maculipennis). I sammenligning med 1958 var angrebene meget moderate. Enkelte steder sværmede møllene ret talrigt i juni, og i slutningen af denne måned samt i juli bemærkedes såvel flyvende møl som larveangreb. Så sent som i september-oktober sås en del larver.

Viklerlarver (Cnephasia spp.). På Varde-Esbjergegnen var der betydelig skade i en del kålroemarker.

Knoporme (*Agrotis spp.*) og andre uglelarver. Se diverse skadedyr.

Kålsommerfugle (Pieris brassicae og *P. rapae)*. Allerede i slutningen af maj sværmede de første kålsommerfugle. Sværmningen fortsatte i juni, og enkelte steder sås ret kraftige angreb af kålorme. I den resterende del af sommeren tiltog intensiteten stærkt, og antallet af sommerfugle var usædvanligt stort i de fleste egne af landet. Angrebene blev af betydeligt omfang, især på kål i haverne, men også kålroer blev mange steder helt eller delvis afribbede. Bekæmpelse iværksattes ofte for sent. Så sent som den 29. oktober iagttoges en mængde kålorme på Lyø.

Krusesygegalmyggen (Contarinia nasturtii). Som helhed var angrebene, ligesom i 1958, svagere end sædvanligt. Der forekom dog ret udbredte angreb i Nordjylland, og sporadisk i landet i øvrigt var der betydelig skade, især på kål. Enkelte angreb blev iagttaget allerede i maj, men symptomer i kålroerne sås dog først i midten eller sidste halvdel af juni. I sensommeren rapporteredes en del spredte angreb. Endog i oktober sås stedvis stærke angreb. Bakteriosen var ondartet på visse egne, f. eks. på Ærø og Møn, men de fleste steder var den ubetydelig, formentlig på grund af tørken.

Skulpegalmyggen (Dasyneura brassicae). Myggene sværmede ret talrigt flere steder i maj og juni. Angrebenes omfang var i høj grad afhængig af bekæmpelsesforanstaltningernes intensitet. Enkelte steder gennemførtes en hyppig behandling af rapsmarkernes kanter. Resultatet heraf syntes at være tilfredsstillende.

Den lille kålflue (Chortophila brassicae). Som følge af den

usædvanligt milde vinter fandtes en mængde overvintrende kålroer og topskiver, som groede op og satte frøstokke i marker, hvor der var kålroer i fjor. Disse stokroer virkede ofte som værtplanter for de tidligt fremkomne kålfluers afkom, og angreb kunne findes næsten overalt i maj. Angrebene i de unge kålroer var ofte betydelige i juni, idet selv lettere angrebne roer havde svært ved at klare sig i den tørre jord. Også i kål blev der konstateret tidlige og ofte stærke angreb. Senere på sommeren forekom kun få svære angreb.

Den store kålflue (Chortophila floralis). Enkelte steder i Vendsyssel var der betydelige angreb i juni-juli. I august blev der stedvis lagt mange æg, og i oktober fandtes enkelte stærkt angrebne kålroemarker, men som helhed var skaderne næppe mere omfattende end i de to foregående år.

KARTOFLER

Kartoffelål (Heterodera rostochiensis). Mange steder i landet blev der konstateret nye angreb, men næsten udelukkende i haver. Skaden var ofte betydelig.

Smælderlarver (Agriotes spp.). Se diverse skadedyr.

Coloradobillen (Leptinotarsa decemlineata). Ifølge oplysninger fra Statens Plantetilsyn blev der i juli og august fundet coloradobiller på 64 lokaliteter. Langt de fleste fandtes i de sønderjydske amter, men enkelte blev fundet længere nordpå i Jylland og på de sydlige øer, Ærø, Langeland og Lolland.

Knoporme (Agrotis spp.). Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren (Hydroecia micacea). Se diverse skadedyr.

8. Skadedyr på havebrugsplanter

Ved Jørgen Jørgensen og K. Lindhardt

FRUGTTRÆER OG FRUGTBUSKE

Æblebladloppen (Psylla mali). Kun fra Københavns Omegn meldtes der om stærke angreb, ellers har den været uden nævneværdig betydning.

Bladlus (*Aphididae*). *Æbleknopbladlusen* (*Aphis crataegella*) var mange steder meget talrig i april.

Den grønne og *den røde æblebladlus* (*Doralis pomi* og *Yezabura malifolii*) optrådte i april-maj i forholdsvis beskedent omfang, men derefter tiltog angrebene stærkt i mange egne. I løbet af august ebbede de ud igen. Kemisk bekæmpelse har givet tilfredsstillende resultater, men der har desuden været talrige mariehøns.

Blodlusen (*Eriosoma lanigerum*). Fra Fyn meldtes i juli om tiltagende angreb, men i øvrigt optrådte den mere moderat end i 1958. *Aphelinus mali* har i flere tilfælde reduceret bestanden betydeligt.

Kirsebærbladlus (*Myzus cerasi*). De fleste beretninger meldte om betydelige angreb, især på sødkirsebær.

Blommebladlusen (*Hyalopterus pruni*). Fra alle egne af landet meldtes om udbredte angreb, der i mange tilfælde var usædvanligt stærke.

Gåsebillen (*Phyllopertha horticola*). I juni bemærkedes en del gnav på æbler og pærer visse steder på Sydfyn og i Sorø Amt.

Hindbærbillen (*Byturus tomentosus*). Fra Sønderjylland og Sydsjælland meldtes om meget stærke angreb. På sidstnævnte egn var billerne vanskelige at bekæmpe med de hidtil anvendte doser.

Hindbærsnudebillen (*Anthonomus rubi*). Se under køkkenurter.

Blommehvepsen (*Hoplocampa fulvicornis*). 11 af 15 indberetninger omtalte angreb af stærkt varierende styrke. Mange steder har den dog kun forårsaget en gavnlig udtynding.

Æblehvepsen (*Hoplocampa testudinea*). Der var udbredte og ofte stærke angreb mange steder, især på Fyn. I usprøjtede eller for sent sprøjtede plantninger har den bevirket et stort fald.

Pærehvepsen (*Hoplocampa brevis*). Angreb var ret udbredte på Sorøegnen, men ellers havde den ingen betydning.

Stikkelsbærhvepsen (*Pteronus ribesii*). Der meldtes om spredte svage, men kun enkelte stærke angreb i småhaver.

Hindbærmøl (*Incurvaria rubiella*). Fra Hadsund rapporteredes et betydeligt angreb i en større hindbærplantning.

Rønnebærmøllet (*Argyresthia conjugella*). Der blev kun rapporteret enkelte spredte angreb, skønt rønnebærrene var få.

Æblevikleren (*Carpocapsa pomonella*). Angrebene har adskil-

lige steder haft et betydeligt omfang. Af 20 beretninger talte de 13 om stærke angreb. Især i privathaver var skaden følelig, fordi der kun var få æbler.

Blommevikleren (Laspeyresia funebrana). 6 af 16 rapporter omtalte stærke angreb, især i privathaver. Særligt angrebne var mirabeller og Victoria, medens sene sorter ikke blev angrebet.

Knopviklere (Tortricidae). Der var kun få angreb af væsentlig betydning. DDT eller paration på museørestadiet har haft god virkning.

Barkvikleren (Grapholitha woeberiana). I en sjællandsk plantage forvoldtes meget stor skade på Cox's Orange, Gråsten og James Grieve.

Frostmålerlarver (Cheimatobia brumata). 7 af 21 beretninger omtalte stærke angreb, især i Nordjylland. Ifølge de øvrige rapporter var den uden nævneværdig betydning.

Pæregalmyggen (Contarinia pyrivora). Angrebene var gennemgående af meget ringe betydning. I Lyngby foregik klækningen i perioden 20. april til 5. maj. Hovedparten fremkom 28. april-1. maj.

Stikkelsbærmider (Bryobia sp.). I Frederiksborg Amt forekom meget stærke angreb på blomme af sorten Czar. Andre sorter gik næsten fri.

Frugttræspindemiden (Metatetranychus ulmi). Antallet af vinteræg varierede stærkt fra sted til sted. Klækningen begyndte sidst i april, men fortsatte over en usædvanlig lang periode. I de følgende tørre måneder meldtes der i de fleste tilfælde om endog meget stærke angreb. Men udbredelsen var meget uensartet, og flere indberettere karakteriserede dem som svage eller ubetydelige. Først i løbet af oktober aftog angrebene, og der var da lagt mange vinteræg de fleste steder. I nogle beretninger fremhævedes det, at selv gentagne sprøjtninger med systemiske midler ikke havde haft tilstrækkelig virkning.

Solbærmiden (Eriophyes ribis). En beretning fra Sorø Amt meddelte, at praktisk taget alle solbærbuske i landsbyhaverne var angrebet af mider, og at angrebene derfra breder sig til større plantninger på egnen.

Pæregalmiden (Eriophyes pyri). Fra Sønderjylland omtaltes hyppige forekomster i haver.

Stængelål (Ditylenchus dipsaci). I maj konstateredes angreb på jordbærsorterne Dronningen, Roskilde Victoria og Senga Sengana. I flere tilfælde fandtes angreb på skalotteløg, kepaløg, purløg og selleri.

Jordbærål (*Aphelenchoides spp.*) forekom almindeligt i haver, men var ikke særligt ondartede. I erhvervsplantninger er angreb blevet sjældnere.

Bænkebidere (Oniscidae) gjorde skade på agurker i væksthuse på Københavnsegnen. Vanding med paration var effektiv, når der anvendtes store væskemængder.

Gulerodsbladloppen (Trioza apicalis). Stærke angreb blev rapporteret fra Nordjylland i juni-juli. Mere moderate angreb forekom spredt i alle landsdele.

Rodlus (Pemphigus sp.). Fra Sønderjylland meldtes om stærke angreb på salat. Der er sandsynligvis tale om arten *P. bursarius*, som har værtskifte med poppel. Om angreb på gulerod se under nye angreb.

Ærtelusen (Macrosiphum pisi). Se under bælgplanter.

Oldenborrer (Melolontha melolontha og *M. hippocastani)*. Se diverse skadedyr.

Smælderlarver (Agriotes spp.). Se diverse skadedyr.

Aspargesbiller (Crioceris spp.) På Lammefjorden iagttoges ret alvorlige angreb i juni.

Hindbærsnudebillen (Anthonomus rubi). Allerede i maj sås meget stærke angreb på jordbær i Sønderjylland. I juni rapporteredes angreb af stærkt varieret styrke på jordbær og enkelte lettere angreb på hindbær. DDT anvendt i rette tid standsede som regel angrebene.

Porremøllet (Acrolepia assectella). Dette insekt har ikke gjort nævneværdig skade i en årrække, men i 1959 var der enkelte steder betydelige skader på porrer og purløg.

Jordbærvikleren (Acalla comariana). Fra statens forsøgsstation ved Spangsbjerg og fra Fyn meldtes om stærke angreb. På Fyn var sorten Senga Sengana særlig stærkt angrebet.

Knoporme (Agrotis spp.). Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Se diverse skadedyr.

Selleriflugen (Acidia heraclei). På statens forsøgsstation, Blangstedgård og i Holbæk Amt fandtes ret stærke angreb.

Minérflueiarver (Liriomyza sp.). I et gartneri på Fyn blev der i januar konstateret stærke angreb i ganske unge tomatplanter.

Gulerodsflugen (Psila rosae). Angrebene af 1. generation var meget varierende og i vid udstrækning afhængig af, om forebyggende bekæmpelsesforanstaltninger var foretaget. Stærke angreb både på gulerod og persille sås i mange haver, hvor der intet var gjort for at modvirke angrebene. Larverne af 2. generation svækkede de af tørke stærkt medtagne gulerødder en del steder, især i Jylland. Derimod blev angrebene på Lammefjorden kun enkelte steder af nævneværdigt omfang.

Løgfluen (Hylemyia antiqua). I hele vækstperioden juni-september har der været betydelige angreb i såvel kepaløg som skalotter. Fra flere egne af Jylland bemærkedes, at skadernes omfang var større end sædvanligt, og også fra Sjælland rapporteredes stærke angreb. Bejdsning af løgfrøene var virksom mod angreb i sådede løg.

Spindemider (Tetranychus sp.). Se diverse skadedyr.

PRYDPLANTER

Bladål (Aphelenchoides ritzema-bosi). *Peperomia caperata* var hyppigt angrebet. I en rapport omtales, at Meta-Systox syntes ret virkningsløs, medens gentagne parationsprøjtninger var effektive.

Nellikethrips (Thrips tabaci) forårsagede ret betydelig skade på blomster i et fynsk nellikegartneri. Der blev iagttaget stærk indflyvning af thrips fra marken.

Rosencikaden (Typhlocyba rosae) optrådte mange steder usædvanlig talrigt i haverne.

Oldenborrer (Melolontha melolontha og *M. hippocastani)*. Se diverse skadedyr.

St. hans-oldenborren (*Rhizotrogus solstitialis*). Se diverse skadedyr.

Knoporme (*Agrotis spp.*). Se diverse skadedyr.

Spindemider (Tetranychus sp.). Se diverse skadedyr.

Røde mider (Tenuipalpus sp.). En rapport omtalte ret udbredte forekomster på kongevin *(Rhoicissus)*. Sprøjtning med Kelthane synes at hjælpe i modsætning til paration og lindan.

9. Diverse skadedyr

Ved Jørgen Jørgensen

Oldenborrer (Melolontha melolontha og M. hippocastani). Ganske få flyvende oldenborrer sås ved Rødding og Askov. Larveangreb forekom på Nordfyn, Koldingegnen og i Østsjælland. Ved Løgumkloster var der stærke angreb i bederoer. Fra Nordsjælland og Lolland-Falster rapporteredes stærke angreb i jordbær; fra sidstnævnte tillige i forstplanteskoler og fra Horsensegnen angreb på fyr og rosen-grundstammer.

St. hans-oldenborren (Rhizotrogus solstitialis). På statens forsøgsstation, Virumgård blev en del bederoer ødelagt af laver af denne art, og på Roskildeegnen bemærkedes angreb i adskillige græsplæner.

Smælderlarver (Agriotes spp.). I vintersæd var angrebene meget sjældne, derimod blev byg og havre stærkt angrebet i april og maj, og en mark med vårhvede, sået i nyopdyrket mose, blev næsten helt ødelagt. De stærke angreb var i de fleste tilfælde at finde i marker, hvor bejdsning af såsæden var undladt. I juni omtaltes en del angreb i bederoer og enkelte i kålroer, og senere på sommeren meldtes om mange skader på kartofler, og stadig også en del i bederoer. I juni klagedes endvidere over angreb på jordbær i Nordjylland, og i bønner og agurker på Sydfyn.

Om forsøg med bekæmpelse af smælderlarver se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1959, 17.

Uglelarver (Mamestra spp.). Fra Løgumkloster forela meddelelse om fund af ærteuglen *(M. pisi)* i bederoemarker, og fra det sydøstlige Sønderjylland om angreb af kåluglen *(M. brassicae)* i kålhoveder.

Knoporme (Agrotis spp.). Enkelte angreb blev iagttaget i juni f.eks. på gulerødder, rødbeder, porrer og asparges. Fra juli og resten af vækstsæsonen var angrebene usædvanligt udbredte, og mange steder meget stærke. I den stærkt udtørrede jord udhulede

larverne mange rodfrugter, og der fandtes næppe en afgrøde af denne kategori, som ikke var angrebet i betydeligt omfang. Værst gik det ud over kartoflerne, hvis kvalitet som handelsvare blev stærkt forringet. Endvidere skal nævnes gulerødder, bederoer, kålroer, rødbeder og porrer, som også stedvis blev stærkt skadet. Også prydplanter som forglemmigej, stedmoder og nåletræer på frøbede var udsat for angreb. Bekæmpelse med giftklid var ikke altid tilstrækkelig effektiv, idet larverne kun sjældent kom op af den tørre jord om natten.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). I juni rapporteredes et par angreb i bederoer og et i rabarber. I juli meldtes om et par angreb i kartofler.

Spindemider (*Tetranychus sp.*). Alvorlige angreb på agurk bemærkedes i maj på Fyn. I august berettedes om angreb på flere kulturer i Frederiksborg Amt. Der nævnes hindbær, bønner, frilandsagurker og stedmoder.

10. Nye angreb 1959

VIRUSSYGDOMME

Ved H. Rønde Kristensen

Surkirsebær – gulsot

I midten af juli blev der i en plantning på 84 surkirsebærtræer (skyggemorel) observeret en udpræget gulfarvning af bladene på 10 træer ret jævnt fordelt i plantningen.

På nogle af de pågældende træer var talrige blade gulfarvede; hos andre træer var kun enkelte blade påvirkede.

Adskillige blade var totalt, andre partielt gulfarvede. – 3 uger senere var de fleste gule blade faldet af træerne.

Udover de gulfarvede blade forekom i samme kirsebærplantage træer med abnormt tilspidsede og sent eller dårligt modnende frugter.

Tilsyneladende var der dog ingen sikker relation mellem de unormale frugter og de gulfarvede blade.

I hvert fald forekom dårlige frugter også på træer med fuldkommen normale blade.

Højst sandsynligt skyldes de gule blade infektion med et virus, der er identisk med viruset, der fremkalder Sour cherry yellow – en sygdom der allerede i 1919 er beskrevet fra Staten New York i U.S.A. (først regnet for et fysiogent fænomen).

I dag er denne sygdom en af de alvorligste kirsebær-viroser i U.S.A. og Canada. Sygdommen er i de senere år også påvist i England.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg foretages nu nærmere undersøgelser af den her i landet fundne surkirsebær-gulsot.

Hindbær – dværgsyge

Blandt sundt udseende planter i hindbær-kulturer af sorten Lloyd George (importerede planter) er der fundet enkelte med symptomer, der stærkt peger på angreb af »Rubus stunt«, en alvorlig hindbær-virose, der i 1932 blev fundet hos loganbær og andre Rubus-arter i England.

Senere er sygdommen fundet i flere hindbærsorter både i England, Holland og andre lande.

Hos angrebne planter bliver de syge skud svage, korte og tynde; til gengæld forekommer disse skud i abnormt stort antal, så hele den angrebne plante får ofte et stærkt busket udseende.

For flere år tilbage er tilsvarende symptomer iagttaget herhjemme i andre hindbærsorter, men de nu fundne tilfælde i sorten Lloyd George tyder i højere grad på angreb af hindbær-dværgsyge. Ved Statens plantepatologiske Forsøg undersøges de fundne tilfælde nu nærmere.

Hylde – nervemosaik.

Allerede i 1932 nævnes mosaiksyge på hyld i årsoversigten fra Statens plantepatologiske Forsøg, men nogen nærmere beskrivelse foreligger ikke.

I årsoversigten for 1958 omtales hyld-ringmosaik, men hvorvidt denne sygdom er identisk med den i 1932 nævnte vides ikke.

Tidligere har man ligeledes iagttaget en nervemosaik hos hyld, og fra en plante med tilsvarende symptomer (gule bånd langs bladnerverne) har man i 1959 ved mekanisk saftinokulation over-

ført et virus til agurk (lokale klorotiske pletter), og herfra til *Chenopodium amaranticolor* (lokale læsioner og topnekrose), *Nicotiana tabacum* »White Burley« (lokale, nekrotiske ringformede pletter) og *Nicotiana glutinosa* (store lokale læsioner nogle bueformede).

Tobaksnekrose (peberrod-isolat)

I peberrod-blade er fundet et virus, der ved mekanisk saftsmitte er overført til *Chenopodium amaranticolor, Gomphrena globosa, Phaseolus vulgaris, Datura stramonium, Nicotiana tabacum* og *Cucumis sativus*. I samtlige planter fremkaldtes lokale symptomer (nekrotiske læsioner eller klorotiske pletter).

Udførte serologiske undersøgelser har vist, at det pågældende virus hører hjemme i tobaksnekrose-gruppen og er beslægtet med den type, der fremkalder augustasyge hos tulipaner.

Tobaksnekrose (hindbær-isolat)

Et virus, der antagelig tilhører tobaksnekrose-gruppen, er fundet i jord, der i 1959 blev udtaget nær syge hindbærs rødder. De pågældende hindbær udviste symptomer, der i nogen grad mindede om den fra Storbritanien beskrevne »Leaf curl«.

I prøver af ovennævnte jord blev der under væksthusforhold dyrket bederoer, og fra rødderne af disse er et virus senere overført til *Chenopodium amaranticolor, Gomphrena globosa, Tetragonia expansa, Vigna sinensis, Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Blitum virgatum, Cucumis sativus, Phaseolus vulgaris* og *Datura stramonium*.

I alle modtagelige planter fremkaldtes lokale læsioner af omtrent tilsvarende type som dem, der fremkaldes af de forskellige typer af tobaksnekrose-virus.

Ved termostabilitets-undersøgelser tålte det nye virus 80° C/10 min.

Rattle virus i blomsterløg og sort natskygge

Ved infektionsforsøg er rattle virus *(Nicotiana virus 5)* påvist hos tulipan (Korneforus), krokus og sort natskygge (*Solanum*

nigrum). Tidligere er rattle virus herhjemme fundet i tobak (Henning P. Hansen 1943) samt i jorder (undersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøg), hvor det pågældende virus muligvis er den primære årsag til visse former for rustpletter i kartofler.

På bladene af tulipaner angrebet af rattle virus fremkommer lyse, gennemskinnelige pletter og korte striber, og i blomsterne (hos røde sorter) forekommer mørke striber.

Angrebne krokus får brunlige, nekrotiske striber i bladene.

Sort natskygge udviser tilsyneladende ingen ydre symptomer ved infektion.

Beloperone – mosaik

På bladene af indsendte planter af *Beloperone guttata* forekom hvidlige, klorotiske pletter og striber; tillige var bladfladerne svagt buklede.

Ved mekanisk saftinokulation med inokulat fra disse blade fremkaldes klorotiske pletter i *Gomphrena globosa*.

Senere er det forårsagende virus overført til *Chenopodium amaranticolor, Datura stramonium, Nicotiana glutinosa* og *Nicotiana tabacum* »White Burley«. I de tre førstnævnte planter fremkaldtes lokale læsioner, mens *Nicotiana tabacum* »White Burley« reagerede med en mosaikspætning (systemisk).

Hydrangea – mosaik

I 1948 omtales *Hydrangea-mosaik* første gang i årsoversigt fra Statens plantepatologiske Forsøg, men allerede så tidligt som i 1935 kendes sygdommen tilsyneladende herhjemme.

I indeværende år har man ved infektionsforsøg (mekanisk saftinokulation) overført et virus fra *Hydrangea macrophylla* (bleggrøn, gullig mosaikspætning på bladene tillige med enkelte ringformede pletter) til *Tetragonia expansa, Gomphrena globosa, Chenopodium amaranticolor* og bederoer. I samtlige planter fremkaldtes lokale læsioner, der hos bederoer ofte var ringformede.

Thermopsis – mosaik

Fra *Thermopsis caroliniana*, hvis blade var kraftigt, gulgrønt spættede og buklede og i nogle tilfælde udviste nervelysning, er et

virus ved mekanisk saftinokulation overført til *Chenopodium amaranticolor*. I denne plante fremkaldtes først lokale læsioner og senere en kraftig bukling og spætning af bladene (systemisk infektion).

Tropæolum – mosaik

På bladene af *Tropæolum major* fremkom lysegrønne, klorotiske pletter af varierende størrelse. Pletterne var på nogle blade ringformede og ofte sammenflydende, så en regulær mosaikspætning blev fremkaldt.

Ved mekanisk saftinokulation er det forårsagende virus blevet overført til *Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Chenopodium amaranticolor* og *Tetragonia expansa*, der alle reagerede ved udvikling af lokale læsioner karakteristisk for *Brassica virus 1*.

Viruslignende symptomer er endvidere iagttaget hos følgende:

Acer campestre
Aconitum pyrenaeicum
Alnus incana
Amelanchier laevis
Andrachne colchica
Anemone vitifolia tomentosa
Aristolochia clematitis
Aralia sp.
Astilbe arendsii
Baldingera arundinaceae
Barbarea intermedia
Brunfelsia sp.
Camelia sp.
Caragana arborescens
Chænomeles lagenaria
Clematis Jackmannii
Clematis stans
Clematis tangutica
Clematis viticella
Corylus avellana
Delphinium consolida
Desmodium canadense
Dianthus barbatus
Digitalis grandiflora
Epimedium coccineum
Eremurus robustus
Erigeron hybr.
Eryngium planum
Euonymus sp.
Euphorbia polychroma
Forsythia ovata
Gentiana robusta
Gerbera sp.
Gleditschia aquatica
Gleditschia caspica
Hamamelis sp.

Helenium hoopesii
Heliopsis scabra
Hepatica triloba
Laburnum vossii
Laelia sp.
Lathyrus latifolius
Ligustrum ovalifolium
Ligustrum vulgaris
Limonium latifolium
Lonicera japonica
Malva sp.
Morus nigra var. pendula
Paeonia mlokosewitschii
Podophyllum peltatum
Populus balsamifera
Populus canadensis
Populus candicans
Primula Beestii
Primula Weitchii
Prunus chipkaensis
Pyrus elaeagrifolia
Quercus borealis
Rosa canina
Rosa eglanteria
Rosa laxa
Rosa multiflora
Rosa regina daniae
Robinia bella rosea
Robinia pseudoacasia
Rubus arcticus
Rubus radula
Rubus insularis
Rudbeckia speciosa
Saintpaulia sp.
Sambucus ebelus
Saxifraga umbrosa
Scabiosa sp.
Scopolia chinensis
Scrophularia nodosa
Sorbaria arborea
Sorbus Camaemispilus
Sorbus Hostii
Spiraea arguta
Tilia cordata
Verbena urticifolia
Vitis amurensis
Vitis vulpina

SVAMPEANGREB

Ved Henrik Alb. Jørgensen

Æblemeldug (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salm.)

I begyndelsen af september fandt havebrugskandidat *F. Hyldig Nielsen* i en plantage på Lolland sæksporehuse af æblemeldug på meldugangrebne skudspidser af æblesorten Cortland. Svampen er her hjemme hidtil kun iagttaget i konidiestadiet. Sæksporerne var på det pågældende tidspunkt ikke modne; men vi har senere i en plantage på Sjælland fundet sæksporehuse med modne sporer på træer af nævnte sort.

Almindelig meldug (Erysiphe polygoni DC.)

I løbet af den meget tørre eftersommer fremkom talrige steder på Øerne og i Østjylland angreb af konidiestadiet af almindelig meldug på bederoer. Denne svamp er så vidt vides ikke tidligere iagttaget på friland på bederoer her i landet. I slutningen af oktober fandtes svampens sæksporehuse på planter i en mark ved Ballerup.

SKADEDYR

Ved Jørgen Jørgensen

Rodlus (*Pemphigus dauci*). På Lammefjorden fandtes i sensommeren udbredte angreb af rodlus på gulerødder. Lusene befandt sig ikke sjældent på rodspidserne af gulerødder, som var 20-25 cm lange. De stærke angreb var sandsynligvis betinget af tørken, idet jorden stedvis var revnet, og således gav rigelig luftadgang til de dybere lag. Det er overvejende sandsynligt, at det drejede sig om ovennævnte art, som har værtskifte med poppel, på hvis blade den danner galler tidligt på sommeren.

11. Nye midler afprøvet 1959

Følgende midler blev afprøvet i 1959 og anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur for året 1960, se Tidskr. f. Pl. 63., 1959, 812-836.

Bejdsemidler til korn: Albertan universal tørbejdse.

Bejdsemidler til kålroefrø: Driram 35, Evaldrin 64, Lopdrin 64.

Bejdsemidler til havefrø: FDB Tiuram 80, Kryptox.

Kartoffelskimmel: AArado-Supra, Manacol, Polyram Combi, Polyram M, Shell Zineb 65, Zineb Zandoz.

Æbleskurv: Dikathane, FDB Miltox, Miltox, Ortho Phaltan 50, Shell Zineb 65, Sulfaki 80.

Æble- og Pæreskurv: Shell Ziram 76, Shell Tiuram 80, TMTD 80.

Æblemeldug: Dikathane, Karathane emulsion 35 %, Sulfaki 80.

Selleribladpletsyge: AArado-Supra.

Smælderlarver: Naldrin 30.
Bedefluens larve: Dipterex sprøjtepulver 80.
Frostmålere og knopviklere: Dipterex sprøjtepulver 80.
Bedelus: Ortho Dimercron 50, Mesyston, Ekatin 25.
Æblebladlus: Gusation 40, Ekatin 25, Mesyston, Ortho Dimecron 50, Shell Phosdrin, Thiodan emulsion 35.
Spindemider: Difenklor, Ekatin 25, Gusation 40.
Blommehvepsens larve: Bayer 4895, Gusation 40, Sevin.
Æble- og blommehvepsens larve: Ekatin 25.
Snegle: Mollutox.

For alle *malationmidler* er dosis ved sprøjtning mod bedelus ændret fra 1,5 til 2,0 kg/ha. Ved anerkendelsen for bedelus, glimmerbøsser og bedefluens larve er dosis for alle *35 % parationmidler* ændret fra 1,0 til 1,0-2,0 kg/ha, for Ekatox 20-pulver fra 1,8 til 1,8-3,6 kg/ha samt for Lirothion sprøjtepulver 25 % fra 1,4 til 1,4-2,8 kg/ha.

12. Fremstilling og levering af antiserum

I lighed med tidligere år er antiserum fremstillet i temmelig stort omfang – i særdeleshed imod kartoffelvirus X og S.

Mængderne af antiserum leveret til undersøgelser her i landet for kartoffel virus X og S svarer til undersøgelser af henholdsvis 280.000 og 80.000 prøver.

Endvidere er der i begrænset omfang leveret antiserum til videnskabelige institutioner i Sverige, Finland, Holland, Tyskland, England og Indien.

13. Beretninger og artikler skrevet af institutionens medarbejdere og publiceret i 1959

*(De med * mærkede foreligger i særtryk)*

Dahl, M. H.:

Ny sprøjtesæson står for døren .... Haven: 59:37, 1959.
Kålbrok ..... Haven: 59:79, 1959.
Beskæring af blomme og kirsebær Haven: 59:80, 1959

Orm i gulerødder	Haven: 59:101, 1959
Gulde solbær	Haven: 59:121, 1959
Selleri-bladpletsyge	Haven: 59:148, 1959
Pæon-gråskimmel	Haven: 59:161, 1959
Kålormen	Haven: 59:176, 1959

Gram, Ernst:

Hvedens stængelbrand og rugens stinkbrand	Landbonyt: 13:7-8, 1959
Ødelagt roetop	Landbonyt: 13:326-327, 1959
Forsøg på heden	Landbonyt: 13:383-386, 1959

E. Gram, P. Bovien og Chr. Stapel:

Sygdomme og skadedyr i landbrugsafgrøder	LHS-forlag, 2. udg., 144 pp. 1959.

Hammarlund, L.:

Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1958 (English summary: Testing of fungicides and insecticides 1958)	Tidsskr. f. Pl. 63:185-195, 1959
Kemikalieskade – en nødvendig risiko	Landbonyt: 13:165-167, 1959

Hansen, Torkil:

Meldug	Erhvervsfrugtavleren 8: 237, 1959.

Hejndorf, Frank:

Rødderne er sarte	Landbonyt: 13:289, 1959

Jørgensen, Jørgen:

Kålmøl	Landbonyt: 13:95, 1959
*Recent experiences in connection with the control of onion fly in Denmark	Repr. from the Proceedings of the IVth International Congress of Crop Protection Hamburg 1957, 1:703-704, Braunschweig 1959

Kristensen, H. Rønde:

Virussygdomme hos nelliker	Gartneryrket 49:(12-13) 203-205, 1959.

Virussygdomme hos tomater	Gartneryrket 49: (12-13) 210-213, 1959.
Virussygdomme hos agurker	Gartneryrket 49: (12-13) 213-215, 1959.
Grønmosaiksyge-virus i tørrede og frosne plantedele fra agurk	Horticultura 13:(4)61-62, 1959
*Production of virus-free plants in horticultural crops	Repr. from the Proceedings of the IVth International Congress of Crop Protection Hamburg 1957, 1:279-281, Braunschweig 1959.
Om virussygdomme i blomsterløgkulturerne	Gartner-Tidende 75:(19) 255-259, 1959.
*Virussygdomme som årsag til dårlig spiring hos kartofler	Ugeskr.f.Landm. 104:(23): 343-348, 1959.
Kristensen, H. Rønde og Arne Thomsen:	
*Virussygdomme hos roser, I (English summary: Virus diseases of roses)	Tidskr. f. Pl. 63:369-393, 1959
Lindhardt, K.:	
Kartoffelål	Statens Plantetilsyn's oplysende skriftrække 52, 1959.
Mygind, H.:	
*Kartoffelålens forekomst i Danmark Årsoversigter for jordprøveundersøgelser 1955, 1956, 1957 og 1958 (English summary: The distribution of the potato root nematode in Denmark, annual reports)	Tidskr. f. Pl. 63:696-705, 1959.
Stapel, Chr.:	
*Sædskiftesygdomme i det kvægløse landbrug	Landbonyt 13:50-53, 1959.
Skadedyr og sygdomme i sukkerroemarkerne	Dyrker-Nyt 258-264, 1959.
Bekæmpelse af skadedyr i roemarkerne	Dansk Landbrug 78:117-119, 1959

*Nogle sygdomsproblemer i græsfrømarkerne	Tidskr. f. Frøavl 24:171-178, 1959
*Skadedyr i udlægsmarker med roefrø og raps	Tidskr. f. Frøavl 24:187-192, 1959.
Konsulent Olaf Nielsen (Nekrolog)	Ugeskr. f. Landm. 104:476, 1959.
Nogle aktuelle sygdoms- og skadedyrsproblemer i frøavlen	Frøbladet, 17:17-20, 1959.
Sædskiftesygdomme og sædskifteproblemer	Alt det nyeste, 6. udg. 26-36, 1959.
*Zur Temperaturabhängigkeit der Rübenfliegen-Epidemien	Zeitsch. f. Pflanzenkrankheit und Pflanzenschutz 66:636-640, 1959.
*Det falske sædskifte i plantepatologisk betydning	N.J.F. Kongresberetn. Oslo 1959.

Thomsen, Arne og H. Rønde Kristensen:

Virussygdomme hos roser, I. (English summary: Virus diseases of roses)	Tidsskr. f. Pl. 63:369-393, 1959

Thorup, Søren:

*Resultater af forsøg med Gibberellin (English summary: Results of experiments with G. A.)	Horticultura 13:27-31, 47-50 og 97-107, 1959.

Thygesen, Thyge:

Kållus som årsag til flerhovedhed og bakteriose hos kålroe	Landbonyt 13:342, 1959.
Ufarlig skadedyrbekæmpelse	Ugeskr. f. Landm. 104:631, 1959.

Weber, Anna:

*Magnesiumgebrek (English summary: Magnesium deficiency)	Tijdschr. o. Plantenziekten 64 (1958):399-401.

Magnesiummangel, II. Forsøg og undersøgelser på friland og i store urtepotter 1953–57. (English summary: Investigations on magnesium deficiency) ..... Tidsskr. f. Pl. 63:394-447, 1959.
Bivirkninger ved jorddesinfektion Gartner-Tidende 75:624, 1959.
Lidt om magnesiummangel ..... Erhvervsfrugtavleren 235, 1959

Øhlers, H.:

Udtynding af æbler ..... Gartner-Tidende 75:265, 1959.

14. SUMMARY

With common British names

Plant Diseases and Pests in Denmark 1959

By Arne Jensen and Mogens H. Dahl

Agricultural Crops

Frost Injury. On account of the mild winter, only very little damage occurred in the winter crops and, also on account of the mild winter, numerous barley and oat plants had wintered and were found in the winter seed fields. – The wintering in clamps of beets, swedes and potatoes was, upon the whole, satisfactory; however, the temperature in the clamps was quite frequently too high.

Late Frost Injury caused temporary damage to the various crops in May-June.

Drought became the dominant factor in 1959. Not only the yield was considerably reduced on the light soils, but great damage was also done to the newly sown grass and clover in many parts of the country. The crops sown in the autumn often had delayed germination so that the plants in many cases were insufficiently developed before the winter.

In the potato fields the drought stopped the growth, and as a good deal of rain came around 1st August, many growth abnormities were caused.

Hail Damage was very serious in July-August in various localities.

Potassium Deficiency was mostly seen in the spring seed fields in connection with frost and cold but did not seem very pronounced.

Phosphorous Deficiency appeared to a lesser degree at many places, often in connection with a low pH.

Grey Leaf (manganese deficiency) was mild in the beginning of the year, but gradually, as the soil dried out, the symptoms appeared in

cereals, beets and mangolds, and manganese sulphate was sprayed with good results. In a few cases, the spraying caused some blasting.

White Tip (copper deficiency) was at first considered mild, but at harvest time the spring cereals on many susceptible soils in Jylland appeared to be poorly kernelled and with strong re-growth after the harvest.

Boron Deficiency was, upon the whole, mild but severe attacks appeared at a few places where the use of liquid ammonia had been introduced instead of nitrate containing boron.

Strangles in beets was very severe in May and June.

Horticultural Crops

The keeping qualities of the apples were satisfactory. Owing to the risk of *Gloeosporium*-rot, a number of the apples was, however, picked too early and puckering was recorded at a time more advanced in the season than usual.

Frost damage to the fruit blossom was observed but had practically no influence on fructification.

Bitter pit was observed in most kinds of apples.

The keeping qualities of eating onions were good, mainly because artificial drying after lifting was carried out at the large growers'.

Fruit setting of greenhouse tomatoes was disappointing in the first cluster for the early planted batch.

Frayed cauliflowers were very common in certain kinds which are not adapted to a markedly hot, dry summer.

Forcing of bulbs was unsatisfactory in a number of the imported bulbs. Unsuccessful forcing of the iris was recorded in those which had been forced too hard with high temperature.

VIRUS DISEASES

By Arne Jensen and Mogens H. Dahl

Agricultural Crops

Yellows (Beta virus 4) appeared in 1959 with a severity and extention hardly ever seen before. The attacks were observed already in June in common beet fields and late in July attacks were found in almost all parts of the country. In October, 90 per cent of the fields were judged to have more than 60 per cent. infected plants.

Beet Mosaic (Beta virus 2). Attacks were rather wide-spread, especially on the islands.

Mosaic in Swedes (Brassica virus 1) was extremely wide-spread, and on the islands and in East-Jylland, where the attacks were most severe, 80-100 per cent. of the plants were often found to be infected.

Turnip Yellow Mosaic in swedes was presumably rather frequent, but the symptoms were covered by other diseases and by the drought.

Leaf Roll (Solanum virus 14) was a little less pronounced than normal.

Horticultural Crops

Mosaic in lettuce was recorded as a serious attack in a number of districts. See further Monthly Survey, September 1959, page 116.

Paeony-mosaic was noted on nursery inspections in many commercial cultures – and in newly imported consignments.

Virus in Ornithogalum (Rattle virus and perhaps *mosaic-virus?)* was noted in cultures both out of doors as well as in greenhouses.

FUNGUS AND BACTERIAL DISEASES

By Arne Jensen and Mogens H. Dahl

Cereals and grasses

Powdery Mildew (Erysiphe graminis) developed in May into extensive and severe attacks, which caused a good deal of damage because, in many cases, the plants had already been damaged by the drought.

Take-all and Whiteheads (Ophiobolus graminis) appeared with numerous severe attacks especially in barley and wheat; however, many attacks were camouflaged by the drought.

Eyespot (Cercosporella herpotrichoides) only to a slight degree caused lodging of the wheat although the plants were often infected; on the other hand, there was a good deal of lodging of rye caused by this disease.

Leaf Stripe of Barley (Helminthosporium gramineum) was only observed in the fields of the Danish Seed-testing Station where attacks were found in 114 out of a total of 942 barley samples, but only in 7 of these there were more than 0.1 per cent of the plants infected.

Loose Smut of Barley (Ustilago nuda) was mild in 1959. At DSS the disease was found in 752 samples out of 912, but only in 22 there were more than 1.0 per cent. infected plants.

Loose Smut of Wheat (Ustilago tritici) was found at the DSS in 71 plants only out of 183 wheat-samples; in 17 of the samples more than 1 per cent. were attacked.

Ear Smut of Brome Grass (Ustilago bromivora) was found in 4 out of 38 samples of brome grass at the DSS.

Black Rust (Puccinia graminis) was found in north-west Sjælland in localitites, where the disease occurs nearly every year.

Yellow Rust (Puccinia glumarum) in wheat was observed at several places, especially on Sjælland.

Crown Rust (Puccinia coronata) was rather wide spread in the grass seed fields in September.

Attacks of *Fusarium (Fusarium sp.)* occurred partly in winter crops, partly in new-sown cereals and was also partly the cause of scattered too early ripened oat plants. Upon the whole the attacks were considered to be rather insignificant.

Clover, Lucerne, Beans, Peas etc.

Rot (Sclerotinia trifoliorum), which was the cause of some damage in the autumn of 1958, was as a whole of very little importance in 1959.

Anthracnose (Colletotrichum trifolii) and *Verticillium Wilt (Verticillium albo-atrum)* destroyed a few lucerne fields.

Mildew (Erysiphe polygoni) appeared generally in the autumn, especially in red clover.

Mangold and Beets

Black Leg (Phoma betae, Pythium spp. etc.) seemed at first to be mild, but later on unfortunate circumstances such as drought in connection with calcium deficiency, insufficient fertilizing and bad rotation of crops gave rise to serious attacks.

Powdery Mildew (Erysiphe polygoni), which for the first time was observed in Denmark in 1959 in common beet fields, got on account of the favourable conditions for the Powdery Mildew, a wide distribution. The attacks which in particular were strong on the Islands and in East-Jylland started in August and continued until the rain began in October.

Beet Rust (Uromyces betae) was observed in many fields and in a few places the attacks were so strong that a reduction of the fodder-value of the tops of the plants was to be expected.

Scab (Streptomyces scabies) and *Girdle Scab* (unknown reason) occurred with more wide spread attacks on the Island of Bornholm than in previous years.

Swedes, Turnip, Cabbage etc.

Powdery Mildew (Erysiphe polygoni) in swedes was very wide spread.

Downy Mildew (Peronospora brassicae). Attacks were serious in several swede fields for seed on Fyn.

Club Rot (Plasmodiophora brassicae) occurred with a few severe attacks, but generally the extension was as usual.

Black Rot (Xanthomonas campestris) was observed at a few places only with devastating attacks.

Potatoes

Wart Disease (Synchytrium endobioticum) was discovered in 3 new municipalities.

Blight (Phytophthora infestans) appeared late and as the spreading took place very slowly the attacks were of no importance.

Stem Canker (Corticium solani). As a result of the slow germination some serious attacks appeared early in the summer.

Black Leg (Pectobacterium atrosepticum a.o.) was generally of little importance only.

Common Scab (Streptomyces scabies) occured especially on the early varieties of potatoes with wide spread and often severe attacks.

Fruits

Apple-scab (Venturia inaequalis). Owing to the dry summer, the fungus had insignificant possibilities of infection. Throughout the summer, only scattered occurrences were noted. In late summer and autumn it was difficult to find ringworm on the bough and later fruitinfections.

Pear-scab (Venturia pirina). On the whole this disease was of subordinate importance apart from the period around Midsummer, when a number of infections were recorded; these, however, ceased again.

Blossom wilt (Monilia laxa) was only recorded in sour-cherry trees.

Mildew (Podosphaera leucotricha) in apple trees was a very serious disease at the beginning of the season. Practically all reporters mentioned that the most susceptible kinds were Cortland, Gråsten, Boiken and Jonathan.

American mildew (Spaerotheca mors-uvae) was very widespread, in common with other kinds of blight.

Leaf spot (Pseudopeziza ribis) and *Currant rust (Cronartium ribicola)* brought about very great leaffalls in black currant bushes; the drought, however, probably played a part in this bad harvest.

Spur Blight (Didymella applanata) in raspberry noted principally in very thick plantations.

Vegetables

Mildew (Sphaerotheca humuli) in strawberries was rather serious in the first period of the time for development of berries. The disease was recorded generally first and foremost in the Deutsch Evern type.

Grey mould (Botrytis cinerea) in strawberries was of subordinate importance.

Celery leaf spot (Septoria apii) was recorded only in weak-growing plants.

Smut (Ustilago zeae) in corn seems to be more widespread. A partial explanation of this may be sought in the fact that cultivation of sugar maize has only increased greatly in recent years and experienc with regard to fighting this fungus is lacking.

Ornamentals

Fusarium Rot (Fusarium sp.) in Freesia was recorded not infrequently and then particularly in cultivations where conditions of growth leave much to be desired.

Blossom will (Monilia laxa) in *Prunus triloba* was noted rather often in parks and private gardens.

Mild dew (Sphaerotheca pannosa) is rather serious in grafted roses as well as in parent stock.

Shut blight (Venturia radiosa) in poplars caused serious damage in many protecting belts. Dead tips of shoots and withered leaves were observed as early as from Midsummer and ahead and many poplar hedges lost their sheltering effect in this way.

PESTS

By Jørgen Jørgensen and K. Lindhardt

Cereals and Grasses

The Cereal Root Nematode (Heterodera major). The attacks started early and from May numerous heavy infestations were found in all parts of the country. The damage was considerable. Due to dry weather symptoms were more conspicuous than usual, so that even light infestations were revealed.

The Grain Aphids (Rhopalosiphum padi and *Aphis granaria)* attacked oats and barley in several fields in different parts of the country.

The Wheat Flea Beetle (Crepidodera ferruginea). Damage done by the larvae was reported from only two localities.

Leather Jackets (Tipula paludosa). As early as the end of March a few attacks were observed. During April serious damage occurred in spring cereals grown after grassland. Later on the attacks were slight.

The Frit Fly (Oscinis frit). In November and December 1958 attacks were found in rye grown after oats. In April several severe attacks to winter corn were noticed. Throughout the spring and summer serious damage to oats occurred in some parts of Jylland. In October rye was damaged considerably in one field.

Clover, Lucerne, Beans, Peas etc.

The Stem Eelworm (Ditylenchus dipsaci). Generally damage to red and white clover was only slight. Heavy attacks on lucerne were found in a number of fields.

The Pea Aphid (Macrosiphum pisi). This pest caused severe damage to peas in some parts of the country. Parathion controlled the aphids satisfactorily.

Clover Weevils (Apion spp.) and *Pea* and *Bean Weevils (Sitona spp).* In September the new leys of clover and lucerne, which had suffered badly from drought, were attacked by the beetles.

The Lucerne Leaf Weevil (Phytonomus variabilis). In one case lucerne was seriously damaged.

Mangolds and Beets

The Beet Eelworm (Heterodera schachtii). Some heavy attacks were found in fields with sugarbeets. But in most places the damage was less than usual.

Sminthurides (Sminthurus sp.). In two localities on Fyn young beets were attacked in May. In one field the damage was considerable.

The Cabbage Thrips (Thrips angusticeps). Generally this insect did not attack the beets severely. A few exceptions were to be found in the southern part of the country.

The Black Bean Aphid (Aphis fabae). Weather conditions were unusually favorable for the aphids. The attacks started at the end of May in most parts of the country. During the following months beets, spinach etc. were damaged very badly or in some cases completely destroyed. Thanks to an intense control with parathion and systemic insecticides extensive losses were avoided. Late in the summer ladybirds and other enemies of the aphids were numerous in the fields.

The Peach-Potato Aphid (Myzus persicae). During the last week of May this aphid was found in a few beet-fields. In June and July it occurred frequently in most parts of the country. As usual the numbers were comparatively low in the western part of Jylland.

The Carrion Beetle (Blitophaga opaca). Severe, locally destructive, attacks by the larvae could be found in May. Generally the pest was controlled with parathion.

The Pygmy Mangold Beetle (Atomaria linearis). Devastating attacks were observed in a few cases, but only in fields where beets had followed beets.

The Sand Weevil (Cneorrhinus plagiatus). In one locality in the western part of Jylland this beetle was detrimental to young beets.

The Mangold Fly (Pegomyia hyoscyami). As early as the middle of May quite a great number of eggs were laid, mainly in the eastern and southern part of the country. The attacks, which were serious in many

fields, were usually controlled sufficiently with parathion. Noteworthy damage caused by the second generation was rare.

Swedes, Turnip, Cabbage etc.

The Cabbage Thrips (Thrips angusticeps). Damage to cruciferous crops was not remarkable.

Pentatomid Bugs (Eurydema oleracea). A few cases of serious damage were reported. One field of swedes was completely destroyed.

The Cabbage Aphid (Brevicoryne brassicae). From the end of June numerous colonies could be found. During July the attacks increased all over the country. Chemical control was not carried out on a big scale, but the natural enemies of the aphids controlled them to some extent. However, severe attacks still occurred sporadically in August and September.

The Blossom Beetle (Meligethes aeneus). In the course of the last half of April and May rape was damaged more or less seriously. DDT, used during the night-hours, gave – in most cases – a fairly good control. During June white mustard was attacked.

Flea Beetles (Phyllotreta spp.). By using lindane or aldrin as a seed dressing the attacks were practically avoided.

The Cabbage Stem Weevil (Ceutorrhynchus quadridens). It is not every year, that this insect is reported as a pest. Several cases of damage were seen in 1959, especially in the nothern part of Jylland.

The Cabbage Seed Weevil (Ceutorrhynchus assimilis). Slight attacks to rape were commonly found in all parts where this crop was grown. Serious damage was rare.

The Diamond-back Moth (Plutella maculipennis). Compared with 1958 the occurrence of this insect was very moderate. Locally the moths were rather numerous during June, but damage caused by the larvae was negligible.

The Cabbage White Butterflies (Pieris brassicae and *P. rapae)*. Swarming of the butterflies began as early as the end of May, and it continued more or less intensively the whole summer. Attacks by the caterpillars started in June and later in the summer cabbage, swedes etc. suffered considerable damage. Even in October larvae were found in great numbers in the southern part of the country.

The Swede Gall Midge (Contarinia nasturtii). Generally the attacks were not severe. In the nothern part of Jylland damage to swedes was commonly found and devastating attacks in cabbage were observed in several localities. Apart from a few exceptions bacterioses as a consequence of the damage were not important.

The Brassica Pod Midge (Dasyneura brassicae). Imagines were rather numerous in May and June. Damage done by the larvae was dependent upon the intensity of control measures carried out.

The Cabbage Root Fly (Chortophila brassicae). Due to the mild winter unusually many swede-necks overwintered in the fields. During May these plants were attacked by larvae of the cabbage fly. Normal attacks in young swedes and cabbage occurred in June and later in the season. The drought-stricken plants suffered considerably from the attacks.

The Turnip Root Fly (Chortophila floralis). In June and July this insect was noxious to swedes and cabbage in some parts of North-Jylland. Throughout the autumn severe attacks developed in a few scattered localities.

Potatoes

The Potato Root Eelworm (Heterodera rostochiensis). A number of new infestations in gardens were revealed, but only a few in the fields. Routine soil sampling was continued.

The Colorado Beetle (Leptinotarsa decemlineata). The first beetles invaded the country in July. Throughout this and the following month several specimens were found in the southern part of Jylland and a few in the southern Islands. The compulsory control measures were carried out.

Fruits

The Apple Sucker (Psylla mali). Damage of some importance was mentioned in one report only.

Aphids on Apple. (Aphis crataegella) was very abundant in April. During the summer heavy infestations of *Doralis pomi* and *Yezabura malifolii* were reported from many places. But chemical treatment was successful, and plenty of lady birds were present in the plantations.

The Woolly Aphis (Eriosoma lanigerum). Generally the attacks were more moderate than in 1958. In several cases *Aphelinus mali* reduced the infestations onsiderably.

The Cherry Blackfly (Myzus cerasi) and

The Mealy Plum Aphis (Hyalopterus pruni). Severe attacks were reported from several places.

The Plum Sawfly (Hoplocampa fulvicornis) and

The Apple Sawfly (Hoplocampa testudinea) were common and caused moderate to heavy attacks in many plantations.

The Pear Sawfly (Hoplocampa brevis). Damage of some importance was mentioned in one report only.

The Gooseberry Sawfly (Pteronus ribesii). Some moderate but very few heavy attacks were found locally.

Incurvaria rubiella caused heavy damage in one plantation in Jylland.

The Apple Fruit Moth (Argyresthia conjugella) was of no importance, even in those places where rowanberries were scarce.

The Codling Moth (Carpocapsa pomonella). Serious attacks were mentioned in most of the reports. Damage was considerable, especially in gardens.

The Plum Fruit Moth (Laspeyresia funebrana). Attacks of varying strength could be found in many places. Late varieties suffered no damage.

Tortrix Moths (Tortricidae). Only a few attacks of some importance.

The Winter Moth (Cheimatobia brumata) was generally of no importance except in the northern part of Jylland where considerable damage was done in several plantations.

The Pear Gall Midge (Contarinia pyrivora). Only very little damage was reported. In Lyngby midges hatched between April 20'th and May 5'th.

The Fruit Tree Red Spider (Metatetranychus ulmi). Hatching started late in April, but continued for a long period. In the following months attacks of highly varying strength were reported from most of the country. Often damage was considerable. The heavy infestations lasted until October, when many winter-eggs were found. Some reports mention that even repeated sprayings with systemic acaricides were insufficient.

Vegetables

The Stem Eelworm (Ditylenchus dipsaci). A rather heavy attack was found in a strawberry field. In some fields shallots, onions, chives and celeriacs were found to be infested.

Strawberry Eelworms (Aphelenchoides spp.) occurred abundantly, but damage were rather moderate. In commercial plantings infestations are not so common as in previous years.

The Carrot Psyllid (Trioza apicalis). Severe attacks were reported from the nothern part of Jylland. Slighter attacks occurred almost all over the country.

The Lettuce Root Aphid (Pemphigus bursarius). One severe attack in lettuce was observed.

The Strawberry Weevil (Anthonomus rubi). In May strawberries were damaged severely in southern Jylland. In June the pest was detrimental to strawberries and raspberries. DDT proved to be a sufficient control for the insects.

The Carrot Fly (Psila rosae). Damage caused by the first generation was widely dependent upon the extent of the control measures carried out. Locally carrots and parsley were seriously attacked. During the late summer and autumn the damage was exceptionally slight in most districts.

The Onion Fly (Hylemyia antiqua). Throughout the growing season considerable attacks could be seen. Several reports mentioned unusually severe damage. Seed dressing protected the spring-sown onions satisfactorily.

Ornamentals

Bud and Leaf Eelworm (Aphelenchoides ritzema-bosi) was reported to be a common pest in *Peperomia caperata.* It was possible to control by spraying with parathion, but Meta-Systox had no effect.

The Rose Leafhopper (Typhlocyba rosae) was unusually abundant in many gardens.

Polyphagous Pests

Cockchafers (Melolontha melolontha and *M. hippocastani).* In a few cases larvae were noxious to different crops, for example beets, strawberries and forest nursery plants.

Wireworms (Agriotes spp.). Winter cereals were rarely damaged, whereas spring cereals were severely attacked in cases where seed dressing was omitted. During the summer damage to beets, potatoes and other crops was reported.

Cutworms (Agrotis spp.). In June attacks were found in carrots, beets, leeks and asparagus. During late summer and autumn severe attacks occurred almost all over the country. In the dry soil the larvae hollowed out the root crops and potatoes, and many crops were more or less destroyed. Also ornamentals were sometimes severely damaged.

The Potato Stem Borer (Hydroecia micacea). Only a few attacks in beets, potatoes and rhubarb were reported.

Spider Mites (Tetranychus sp.). In May and August considerable damage to cucumber was noticed. Attacks in raspberries, beans and pansies were also mentioned.

15. NEW ATTACKS OF VIRUS DISEASES, FUNGI, AND PESTS 1959

By H. Rønde Kristensen, Henrik Alb. Jørgensen

and Jørgen Jørgensen

Sour cherry yellows

In July 10 out of 84 sour cherry trees showed a distinct yellowing of the leaves. – On some of the trees numerous leaves were affected while on others only a few.

Several leaves were totally, others only partial yellowed. About 3 weeks later nearly all the yellow leaves were shed.

In the same plantation some trees produced fruits of abnormal character, but apparently there was no relationship between the two phenomena.

It is must likely that the yellowing of the cherry leaves is due to infection with a virus identical or related to sour cherry yellows virus, which will now be further investigated.

Rubus stunt

Among healthy looking raspberry plants of the variety Lloyd George (imported plants) a few specimens showed symptoms very similar to those described for Rubus stunt.

The shoots of affected plants are very weak, thin and short and occur in great numbers causing a bushy appearance.

The disease in question is under observation and transmisson experiments have been initiated.

Elderberry – veinbanding

From elderberry *(Sambucus nigra)* showing veinbanding (yellow bands along the veins), a virus has been transmitted by mechanical sap inoculation into cucumber *(Cucumis sativa)* and has here caused local chlorotic spots. From cucumber the virus has been transmitted to *Chenopodium amaranticolor* (local lesions and top necrosis), *Nicotiana tabacum "White Burley"* (local, necrotic ring spots(and *Nicotiana glutinosa* (large local lesions).

Tobacco necrosis (Horseradish-isolate)

By mechanical sap inoculation a virus has been transmitted from the leaves of horseradish *(Armoracia lapathifolia)* to *Chenopodium amaranticolor, Gomphrena globosa, Phaseolus vulgaris, Datura stramonium, Nicotiana tabacum,* "White Burley" and Cucumber *(Cucumis sativus)*. In all these plants local lesions or chlorotic spots were produced.

Serological investigations have proved that the virus in question is identical or closely related to the tobacco necrosis virus, causing Augusta-disease in tulips.

Tobacco necrosis (raspberry-isolate)

A virus, which probably belongs to the group of tobacco necrosis viruses, has been found in soil near roots of raspberry, which showed symptoms resembling those or leaf curl.

In samples from the above mentioned soil sugar beets have been grown and from the roots of these plants a virus has been transmitted to *Chenopodium amaranticolor, Gomphrena globosa, Tetragonia expansa, Vigna sinensis, Nicotiana tabacum* "White Burley", *Blitum virgatum, Cucumis sativus, Phaseolus vulgaris* and *Datura stramonium.*

Local lesions resembling those of tobacco necrosis were produced in all plants. – The virus was not completely inactivated by heating 80° C/10 min.

Rattle virus in flower bulbs and black nightshade

By indexing to indicator plants rattle virus has been found in tulips, crocuses and black nightshade *(Solanum nigrum).*

On the leaves of infected tulips bright translucent spots and stripes occur, and dark stripes are often produced in the petals of red varieties.

In infected crocuses brown necrotic stripes occur in the leaves, while black nightshade apparently shows no external symptoms.

Beloperone mosaic

From *Beloperone guttata* showing white chlorotic spots and stripes on the leaves, a virus has been transmitted to *Gomphrena globosa* into which chlorotic leaf spots were produced. The virus was further transmitted into *Chenopodium amaranticolor, Datura stramonium, Nicotiana glutinosa* and *Nicotiana tabacum* "White Burley". The last mentioned plant reacted with systemic mosaic mottling, while local lesions occurred in the leaves of the other testplants.

Hydrangea mosaic

Mosaic of *Hydrangea* has been described previously in the annual reports. This year a virus has been transmitted (by mechanical sap inoculation) from *Hydrangea* showing mosaic symptoms into *Tetragonia expansa, Gomphrena globosa, Chenopodium amaranticolor* and sugar beets.

In all plants local lesions were produced.

Thermopsis mosaic

From *Thermopsis caroliniana* the leaves of which showed severe yellow green mottling together with some puckering, a virus has been transmitted (by mechanical sap inoculation) to *Chenopodium amaranticolor,* where local lesions and later systemic mottling and puckering developed.

Tropæolum mosaic

Typical virus symptoms consisting of light green, chlorotic spots – some of which were ring-shaped – were observed in some plants of *Tropæolum major.*

By mechanical sap inoculation a virus was transmitted into *Nicotiana tabacum* "White Burley", *Chenopodium amaranticolor* and *Tetragonia expansa,* all of which reacted with local lesions, characteristic for Cabbage black ringspot *(Brassica virus 1).*

Possible virus diseases of others plants

Virus like symptoms were also observed in the following plants species:

Acer campestre
Aconitum pyrenaeicum
Alnus incana
Amelanchier laevis
Andrachne colchica
Anemone vitifolia tomentosa
Aristolochia clematitis
Aralia sp.
Astilbe arendsii
Baldingera arundinaceae
Barbarea intermedia
Brunfelsia sp.
Camelia sp
Caragana arborescens
Chænomeles lagenaria
Clematis Jackmannii
Clematis stans
Clematis tangutica
Clematis viticella
Corylus avellana
Delphinium consolida
Desmodium canadense
Dianthus barbatus
Digitalis grandiflora
Epimedium coccineum
Eremurus robustus
Erigeron hybr.
Eryngium planum
Euonymus sp.
Euphorbia polychroma
Forsythia ovata
Gentiana robusta
Gerbera sp.
Gleditschia aquatica
Gleditschia caspica
Hamamelis sp.
Helenium hoopesii
Heliopsis scabra
Hepatica triloba
Laburnum vossii
Laelia sp.
Lathyrus latifolius
Ligustrum ovalifolium
Ligustrum vulgaris
Limonium latifolium
Lonicera japonica
Malva sp.
Morus nigra var. pendula
Paeonia mlokosewitschii
Podophyllum peltatum
Populus balsamifera
Populus canadensis
Populus candicans
Primula Beestii
Primula Weitchii
Prunus chipkaensis
Pyrus elaeagrifolia
Quercus borealis
Rosa canina
Rosa eglanteria
Rosa laxa
Rosa multiflora

Rosa regina daniae
Robinia bella rosea
Robinia pseudoacasia
Rubus arcticus
Rubus radula
Rubus insularis
Rudbeckia speciosa
Saintpaulia sp.
Sambucus ebelus
Saxifraga umbrosa
Scabiosa sp.
Scopolia chinensis
Scrophularia nodosa
Sorbaria aborea
Sorbus Camaemispilus
Sorbus Hostii
Spiraea arguta
Tilia cordata
Verbena urticifolia
Vitis amurensis
Vitis vulpina

Apple Mildew (Podosphaera leucotricha (Ell. et Everh.) Salm.)

On shoots of the apple variety Cortland were in September perithecia found for the first time in this country.

Powdery Mildew of Sugar Beet (Erysiphe polygoni DC.)

In the extraordinarily hot and dry summer we had the first record in Denmark of powdery mildew on sugar beet *(Beta vulgaris)*. Late in the autumn were found perithecia with ripe ascospores.

Root Aphids (Pemphigus dauci)

In the main district for carrot growing wide-spread attacks occurred during the late summer. The aphids could be found at depths of 20-25 cm's sucking at the tips of the roots. Hedges consisting of poplar seems to offer the species good possibilities for hibernation.

16. PRODUCTION AND DELIVERY OF ANTISERUM

Antisera have been produced on a rather large scale especially against potato virus X and S.

The quantities of these two sera delivered for routine analysis carried out in various places in Denmark correspond to the testing of 280,000 and 80,000 samples respectively.

Furthermore small quantities of antisera was sent to scientific institutions in Sweden, Finland, Holland, Germany, England and India.

Undersøgelser over den erhvervsmæssige afsvampning

Af Chr. Stapel, J. P. Skou og O. A. Martins

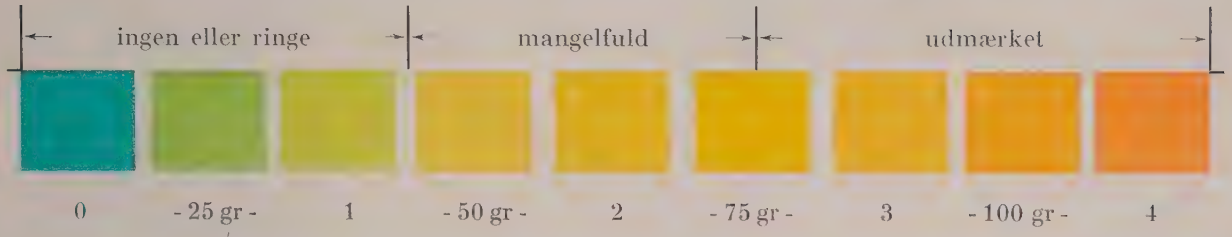
OVERSIGT OVER INDHOLDET

		Side
1.	Indledning	64
2.	Afsvampningens formål og betydning	65
3.	Afsvampningens udførelse	67
4.	Undersøgelser over afsvampningsarbejdets kvalitet	69
5.	Afsvampningsmaskinerne og deres betjening	75
6.	Nogle metoder til påvisning af afsvampning med kviksølvholdige midler	81
	a. Farvestofmetoder	81
	b. Biologisk påvisning af afsvampningsmidler	83
	c. Kemisk påvisning af kviksølvmidler	88
7.	Dithizonanalysen	91
8.	Særskilte undersøgelser over dithizonmetoden	93
9.	Konklusion og oversigt	107
10.	Summary	109
11.	Litteratur	111

1. Indledning

Ved Statens plantepatologiske Forsøg påbegyndtes i efteråret 1954 en undersøgelse over den erhvervsmæssige afsvampning, og resultaterne herfra blev i december 1955 forelagt på Planteavls-Årsmødet. Der blev herved nedsat et udvalg til at arbejde videre med sagen. Udvalget bestod af konsulenterne H. K. Olsen, Odense, og Niels Pedersen, Århus, forstander Knud Hansen, Statens Redskabsprøver, Bygholm, apoteker O. A. Martins, Kemikaliekontrollen, Springforbi, og afdelingsbestyrer Chr. Stapel, Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby, med sidstnævnte som formand. Efter konsulent H. K. Olsens død tiltrådte konsulent J. Lindegaard, Odense. Lic. agro. J. P. Skou har uofficielt fungeret som sekretær for udvalget.

Farveskala til bedømmelse af afsvampningsgrad



Tavlen er udarbejdet på grundlag af torafsvampningsmidler med ■ 1,5 % Hg.

Udvalget har ledet arbejdet, der i hovedsagen er foretaget på Statens plantepatologiske Forsøg og Kemikaliekontrollen med velvillig støtte af forstander E. Gram og forstander J. L. Schnicker, og udvalget har afsluttet arbejdet ved overfor Planteavls-Årsmødet i december 1958 at redegøre for arbejdet og indstille til årsmødet, at det søger en kontrol med den erhvervsmæssige afsvampning fremmet.

Ved Statens Redskabsprøver udførtes i årene 1944–49 en række undersøgelser (ikke publicerede) over afsvampningsmaskiner, og dette arbejde har været af værdi for udvalget til belysning af maskinernes arbejdsevne.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg har cand. agro. Arne Jensen og stud. polyt. F. Høy Hansen og ved Kemikaliekontrollen laboratorieassistent Lise Milvang Jensen, bistået ved undersøgelserne. Til undersøgelse over biologisk kontrol har Centraalbureau voor Schimmelcultures i Baarn, Holland, velvilligst overladt os renkulturer af svampe, og lic. agro. Henrik Albert Jørgensen har bistået ved rendyrkningen og forsøgene med disse svampe. Landbrugsministeriet har af »Bekæmpelsesmiddelfonden« bevilget 4.000 kr. til de særlige undersøgelser, som blev foretaget ved Kemikaliekontrollen.

Udvalget, forfatterne og de implicerede institutioner takker Landbrugsministeriet for bevillingen, og medarbejderne, herunder også planteavlskonsulenter over hele landet, for bistand ved arbejdet.

På udvalgets og institutionernes vegne aflægger forfatterne den efterfølgende beretning.

2. Afsvampningens formål og betydning

Der dyrkes i Danmark korn på et areal af 1,4 millioner hektar, svarende til ca. 50 pct. af det sædskiftemæssige landbrugsareal. Til støtte for det bedst mulige resultat af denne omfangsrige korndyrkning foreligger der en lang række dyrkningsanvisninger, der stadig holdes à jour af den samlede forsøgs- og oplysningsvirksomhed, og et betydningsfuldt led i disse dyrkningsanvisninger er afsvampning af sædekornet.

Hærgende angreb af sædekornssygdomme som stinkbrand, stængelbrand, stribesyge o. lign., der tidligere kunne reducere avlen til det halve eller endnu mindre, er et forlængst overstået stadium, ja, i de sidste 25-30 år har det hørt til sjældenhederne, at man har kunnet påvise nævneværdigt af disse ellers let synlige sygdomme i kornmarkerne. Dette gode resultat skyldes bl.a. de organiske, kviksølvholdige afsvampningsmidler, der siden 1920'erne fik indpas i stedet for blåsten, formalin o.lign. ældre midler (E. Gram 1925, 1929 og 1931). De kviksølvholdige midler var ikke blot alsidige og særdeles effektive, men også relativt billige og lette at anvende, så brugen i praksis voldte ikke større besvær.

Afsvampning af sædekornet fik i løbet af forbavsende kort tid et meget stort omfang, og det medførte som nævnt, at de alvorlige, synlige sædekornssygdomme hurtigt blev en sjældenhed. Det var ikke mærkeligt, at mangen landmand måske tænkte, at nu kunne fortsat afsvampning da undværes, men erfaringen viste hurtigt, hvad man måtte vente, at undladt afsvampning gennem flere år ofte medførte stærk opformering af de farlige sygdomme.

I årene 1931-49 foretog landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg under konsulent H. K. Olsens ledelse en række udbytteforsøg i korn for at belyse afsvampningens økonomi. Udgangsmaterialet i disse forsøg var almindeligt, tilsyneladende sundt sædekorn, som det foreligger i almindelig praksis. Resultatet af forsøgene (H. K. Olsen 1949), som er opført i tabel 1, viser, at det gennemsnitlige merudbytte for afsvampning var 90 kg hvede og rug, 100 kg byg og 60 kg havre, alt pr. ha. Det er resultaterne fra disse forsøg, der danner grundlaget for den vejledning, som siger, at al kornudsæd bør afsvampes hvert år.

Tabel 1. Forsøg med afsvampningens økonomi 1931—1949

Kornart	Antal forsøg	Gens. merudbytte for afsvampning kg kærne pr. ha
Hvede	56	90
Rug	131	90
Byg	129	100
Havre	118	60
I alt og gennemsnit	434	80

En undersøgelse, foretaget af Det statistiske Departement i 1944 viste, at der dengang blev afsvampet 94 pct. af hveden, 51 pct. af rugen, 83 pct. af byggen, 62 pct. af havren og 50 pct. af blandsæden eller i gennemsnit for samtlige kornarter 66 pct., d.v.s. to trediedele af alt sædekornet (H. Ingvard Petersen, 1945). Siden da er der utvivlsomt sket en fremgang i afsvampningen, og regnes der nu med, at ca. 80 pct. af sædekornet afsvampes, og det gennemsnitlige merudbytte for alle kornarter er 80 kg kærne pr. ha, betyder det for Danmarks kornareal på 1,4 millioner hektar et samlet årligt merudbytte på ca. 900.000 hkg korn repræsenterende en værdi af ca. 40 millioner kroner.

3. Afsvampningens udførelse

De kviksølvholdige afsvampningsmidler betød ikke blot en mere effektiv sygdomsbekæmpelse, men det betød også lettelse af afsvampningsarbejdet. Blåsten og formalin kunne kun anvendes ved overbrusning af sædekornet med ret store væskemængder og gentagne omskovlinger for at få en ensartet fordeling. Herved blev kornet meget vådt, så det måtte sås snarest efter behandlingen, og det betød, at afsvampningen i praksis måtte udføres ude på gårdene umiddelbart før såningen. Under de forhold blev det faktisk kun hvede, som blev afsvampet nogenlunde regelmæssigt, og det var frygten for stinkbrand, der drev landmændene til at udføre denne ret besværlige behandling. Stængelbrand i rug og stribesyge i byg kunne dengang optræde lige så alvorligt og tabgivende som stinkbrand i hveden og altså begrunde en afsvampning også af rugen og byggen, men disse sygdomme var ikke så iøjnefaldende og direkte generende som stinkbranden og medførte derfor, at landmændene sjældent påtog sig besværet med at afsvampe disse kornarter.

Med kviksølvmidlerne ændredes det tekniske ved afsvampningen. Det blev nu muligt at nøjes med ganske små væskemængder, den såkaldte fugtbejdsning eller endog at bruge midlerne tørt ved tørbejdsning. Hermed skabtes der mulighed for at forlægge bejds-

ningen fra gårdene til sædekornsleverandører og fremavlsvirksomheder, og det blev snart almindeligt, at de egentlige sædekornsfirmaer leverede udsæden i afsvampet tilstand. Kontinuerligt arbejdende afsvampningsmaskiner blev sat ind i tilslutning til rense- og sorteremaskinerne, således at der ikke krævedes en ny arbejdsgang ved afsvampningen. Snart blev det også almindeligt, at kornhandlere, købmænd og møllere kunne foretage afsvampning i tilslutning til oprensning af kornet, således at landmændene kunne lade deres eget sædekorn oprense og afsvampe disse steder. Ofte er det vist sådan, at det frarensede, der ville være af tvivlsom værdi som bestanddel af sædekornet, repræsenterer en foderværdi, der stort set betaler afsvampningen, således at financieringen af denne næppe føles som noget problem.

Følgen af denne lette og naturlige arbejdsgang er da også blevet, at næsten alt det sædekorn, der afsvampes her i landet, afsvampes på de såkaldte »afsvampningsanstalter«, altså hos sædekornsfirmaer, kornhandlere, købmænd, møllere o.lign., som landmændene alligevel er i kontakt med.

Ved den af Statistisk Departement i 1944 foretagne undersøgelse over afsvampningens omfang i Danmark fandtes det, at godt tre fjerdedele af sædekornet blev afsvampet på afsvampningsanstalterne, medens kun en fjerdedel blev afsvampet hjemme på ejendommene. Siden da er der utvivlsomt sket en forøgelse af den erhvervsmæssige afsvampning, således at det skønnes, at næsten alt sædekornet efterhånden afsvampes på afsvampningsanstalterne. Udviklingen er da også gået i retning af oprettelse af flere og flere afsvampningsanstalter. I 1944 fandtes der ca. 800, medens der i 1958 fandtes omkring 1100, d.v.s. een afsvampningsanstalt for hver 180-200 landbrug. På fig. 1 ses, hvor tæt og jævnt de er fordelt over landet.

Når udviklingen i retning af erhvervsmæssig afsvampning på afsvampningsanstalter har været så hurtig og gennemgribende, skyldes det dog ikke blot, at det teknisk har været muligt med henblik på afsvampningsmidler, afsvampningsmaskiner og transport, men også, at landbruget i langt højere grad nu end tidligere anskaffer nyt sædekorn, det sidste understøttet af en levende forædlings- og forsøgsvirksomhed og af et omfattende fremavlsarbejde.

Fig. 1. Afsvampningsanstalter i Danmark, i alt ca. 1100

4. Undersøgelser over afsvampningsarbejdets kvalitet

Ved Statens plantepatologiske Forsøg har man jævnligt været vidne til dårlig spiring i kornmarker, hvor en nærmere undersøgelse har vist, at skaden skyldes mangelfuld afsvampning. Det har oftest drejet sig om et sygdomsbillede med mangelfuld spiring som følge af spiringsfusariose, hvor spirerne er svage og stærkt krøllede uden evne til at vokse op over jordoverfladen (fig. 2). I disse tilfælde har det drejet sig om underdosering af af-

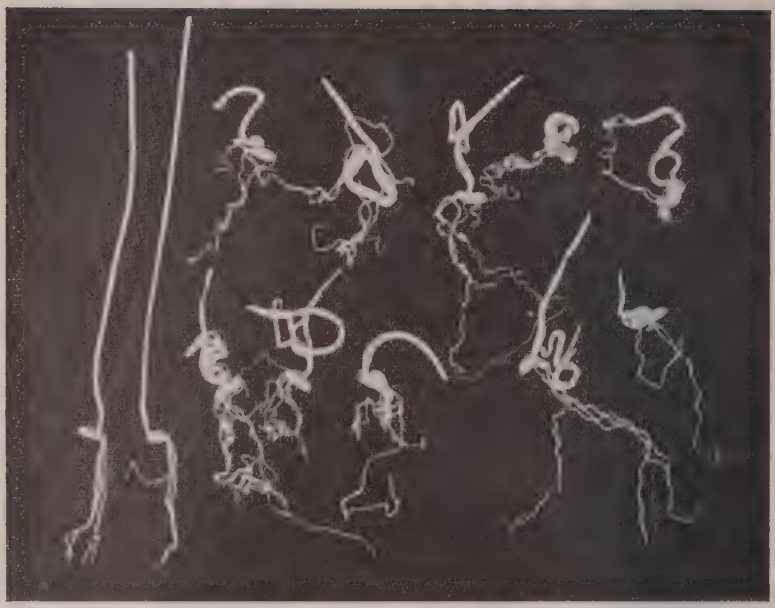


Fig. 2. Spiringsfusariose på spirende korn

svampningsmidlet, ofte så stærk underdosering, at afsvampningsmidlet slet ikke har kunnet påvises. Sjældnere har den mangelfulde spiring været forårsaget af overdosering, der ytrer sig ved, at spirerne bliver korte og stærkt opsvulmede (fig. 3 og 4). Undertiden har skaden i marken været fordelt på en sådan måde, at det tydeligt kunne ses, at den har været knyttet til de enkelte sække i partiet, altså med tydelige tegn på, at afsvampningsmaskinerne har arbejdet uregelmæssigt.

Sådanne tilfælde fra praksis har gjort det ønskeligt at få en mere systematisk undersøgelse over afsvampningens tilstand ud over landet. Det har for så vidt været et ønske lige så længe, som afsvampning har været udført erhvervsmæssigt, men man har manglet en let anvendelig og sikker kontrolmetode til formålet. I afsnit 6 gøres der rede for forskellige metoder, blandt hvilke dithizonmetoden efter vort skøn har vist sig egnet til en sådan undersøgelse.

I foråret 1955 påbegyndtes da en systematisk undersøgelse ved

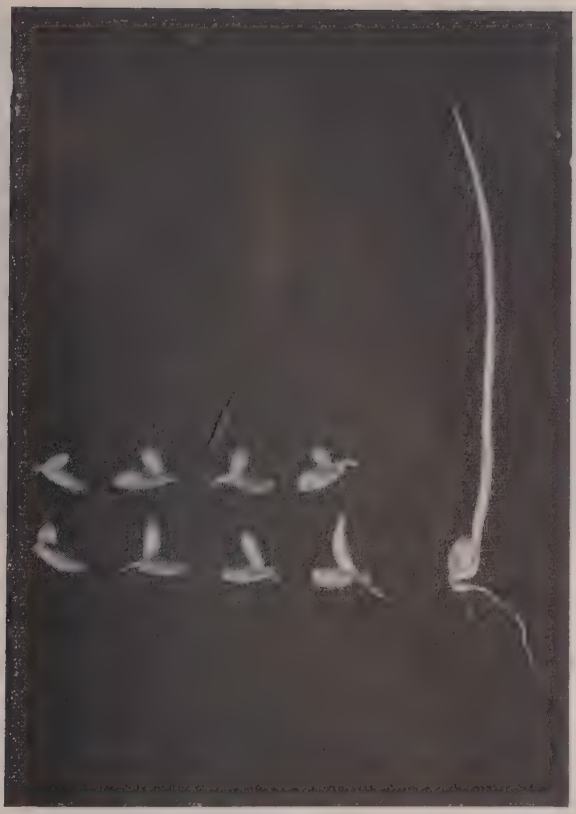


Fig. 3. Skade efter overdosering af kviksølvmiddel

Statens plantepatologiske Forsøg, idet der ved planteavlskonsulenternes hjælp indsamledes kornprøver (byg og havre) over hele landet til nærmere kontrol. Prøverne blev taget på landbrugsejendomme af sædekornspartier, som var købt som afsvampede, og hvor det af etiketten på sækkene tydeligt fremgik, at indholdet skulle være afsvampet. Der blev ved denne første undersøgelse i reglen kun taget een prøve stammende fra een sæk i partiet, således at de 411 prøver, der blev indsamlet, stort set repræsenterede lige så mange partier.

I tabel 2 ses det, at af de 411 prøver fra foråret 1955 viste 70,3

Fig. 4. Skade efter overdosering af kviksølvmiddel

Tabel 2. Undersøgelser over den erhvervsmæssige afsvampning 1955—1958

År og sæson	Antal prøver	God afsvampning %	Mangelfuld afsvampning %	Ingen eller ringe afsv. %
1955, forår	411	70.3	20.0	9.7
» efterår	114	72.0	14.0	14.0
1956, forår	355	69.6	15.8	14.6
» efterår	117	65.0	21.3	13.7
1957, forår	402	75.6	15.0	9.4
1958, forår	638	80.0	7.9	12.1
I alt og procent	2037	72.1	15.7	12.2

pct. god afsvampning, 20,0 pct. viste mangelfuld afsvampning og 9,7 pct. viste ingen eller meget ringe afsvampning. En fornyet undersøgelse ved efterårssåningen i 1955, hvor der på samme måde som ovenfor blev indsamlet 114 prøver af rug og hvede, gav stort set samme resultat, idet 72 pct. af prøverne viste god afsvampning, 14 pct. mangelfuld og 14 pct. viste ingen eller meget ringe afsvampning.

I månedsoversigt nr. 347 fra Statens plantepatologiske Forsøg for juli 1955 blev resultaterne fra foråret 1955 offentliggjort (Stapel & Skou 1955), og særtryk af meddelelsen sendtes til samtlige os bekendte (i alt godt 1000) afsvampningsanstalter, således at de herved blev underrettet om, at en undersøgelse var i gang. Samtidig fik de firmaer, som var repræsenteret med prøver ved undersøgelserne, i anbefalet brev meddelelse om, hvorledes deres egne prøver lå. I marts 1956 fik samtlige afsvampningsanstalter meddelelse om resultaterne af undersøgelsen fra efteråret 1955, og man forventede efter disse to varskoer, at der skulle være indtrådt en væsentlig forbedring til foråret 1956.

Dette blev imidlertid ikke tilfældet. I tabel 2 ses, at af de 355 prøver fra foråret 1956 viste kun 69,6 pct. god afsvampning, 15,8 pct. mangelfuld og 14,6 pct. ingen eller meget ringe afsvampning. Resultaterne offentliggjordes i månedsoversigt nr. 354 for juli 1956 (Stapel & Skou, 1956), og de sendtes i august samme år til samtlige afsvampningsanstalter, ligesom de repræsenterede firmaer igen i anbefalet brev fik meddelelse om deres egne prøver.

Atter forventedes det, at denne vejledning skulle sætte sig spor i en forbedring, men resultaterne fra undersøgelsen i efteråret 1956 blev ikke desto mindre de hidtil ringeste, idet de 117 prøver viste, at kun 65,0 pct. var godt afsvampet, medens 21,3 pct. viste mangelfuld og 13,7 pct. ringe eller slet ingen afsvampning.

Herefter skønnedes det ikke muligt at nå videre ad vejledningens vej, og man koncentrerede fra foråret 1957 arbejdet om at finde årsagen til de dårlige resultater, og om en mere indgående undersøgelse af analysemetoden (dithizonprøven) med henblik på muligheden af en offentlig kontrol med afsvampningen.

Med hensyn til årsagen til de dårlige resultater lå det nær at antage, at mange af de forhåndenværende afsvampningsmaskiner simpelthen var for dårlige til at kunne præstere en god afsvampning. I afsnit 5 side 75, gøres der nærmere rede for undersøgelser og betragtninger herover. Der skal her blot bemærkes, at selv om mange maskiner ikke er alt for gode, så skønnes det, at det ofte mere er den menneskelige faktor, der har svigtet end den rent maskinelle.

I 1957 og 1958 blev prøver til undersøgelse udtaget på en anden måde end i de foregående år. Medens der oprindelig blev taget

Tabel 3. Undersøgelser over afsvampningen hos 18 firmaer (afsvampningsanstalter), 1957 og 1958

Firma (afsvampningsanstalt) og parti-nummer	1957 Antal sække (prøver)				1958 Antal sække (prøver)			
		afsvampningsgrad				afsvampningsgrad		
	i alt	god	mangelfuld	ingen eller ringe	i alt	god	mangelfuld	ingen eller ringe
Firma A parti 1	14	6	6	2	13	13	0	0
» 2	3	3	0	0	7	7	0	0
» 3	7	4	1	2	22	22	0	0
» 4	—	—	—	—	3	3	0	0
Firma B parti 1	24	13	7	4	32	28	3	1
» 2	3	3	0	0	13	11	2	0
» 3	11	5	6	0	23	23	0	0
» 4	6	6	0	0	—	—	—	—
Firma C parti 1	8	8	0	0	4	4	0	0
» 2	—	—	—	—	3	3	0	0
Firma D parti 1	58	48	10	0	81	81	0	0
» 2	75	75	0	0	90	90	0	0
Firma E parti 1	18	18	0	0	4	0	3	1
» 2	5	3	2	0	29	27	2	0
» 3	1	0	1	0	—	—	—	—
Firma F parti 1	6	6	0	0	20	20	0	0
» 2	9	9	0	0	6	3	3	0
» 3	13	13	0	0	19	19	0	0
» 4	20	18	2	0	8	7	1	0
Firma G parti 1	6	0	0	6	20	0	4	16
» 2	12	0	2	10	—	—	—	—
» 3	6	0	0	6	—	—	—	—
» 4	2	0	0	2	—	—	—	—
Firma H parti 1	2	0	2	0	—	—	—	—
Firma I parti 1	3	3	0	0	—	—	—	—
Firma J parti 1	2	0	1	1	5	0	3	2
» 2	4	3	1	0	3	3	0	0
Firma K parti 1	2	2	0	0	—	—	—	—
Firma L parti 1	2	0	2	0	14	7	7	0
» 2	8	0	8	0	16	15	1	0
» 3	7	6	1	0	8	5	3	0
» 4	—	—	—	—	2	1	1	0
Firma M parti 1	16	16	0	0	4	4	0	0
Firma N parti 1	5	2	3	0	3	3	0	0
Firma O parti 1	34	34	0	0	27	27	0	0
Firma P parti 1	5	0	0	5	1	0	0	1
» 2	5	0	5	0	—	—	—	—
Firma Q parti 1	—	—	—	—	21	21	0	0
Firma R parti 1	—	—	—	—	40	31	9	0
» 2	—	—	—	—	12	9	3	0
I alt	402	304	60	38	553	487	45	21
pct.		75.6	15.0	9.4		88.1	8.1	3.8

prøve fra en enkelt sæk i talrige partier ud over landet, ønskedes det nu at se prøver af samtlige sække – een prøve fra hver sæk – i et begrænset antal partier. Herved blev det muligt at se, med hvilken regelmæssighed maskinerne arbejder. Til dette formål blev der på statens forsøgsstationer taget prøver af samtlige sække af de som afsvampet indkøbte sædekornspartier. Der blev i 1957 undersøgt prøver af 402 sække fordelt på 34 partier og i 1958 prøver af 553 sække fra 31 partier, og resultaterne fremgår af tabel 3. Da det overvejende er de samme firmaer, der har leveret udsæden, er resultaterne fra de to år stillet op udfor hinanden, så man let kan sammenligne de to år. I 1957 har firma A leveret 3 partier, hvoraf de 2 er uensartet og delvis meget dårligt afsvampet, men efter at være foreholdt dette af køberen selv, er afsvampningen bragt fuldstændig i orden i 1958. Det ses i øvrigt, at flere firmaer konstant møder med en god afsvampning, f. eks. C, M og O. Firma D har i alle år (også i 1955 og 1956) foretaget en overvejende god afsvampning, man bemærker således i tabel 3, at 3 partier på henholdsvis 75, 81 og 90 sække er afsvampet helt igennem godt, medens der i et parti på 58 sække har været nogen svigten for 10 af sækkene. Andre firmaer ligger ujævnt, og et par (G og P) ligger helt igennem dårligt. Taget under eet er der en tydelig forbedring i afsvampningen fra 1957 til 1958, hvor de mangelfuldt afsvampede prøver faldt fra 15,0 pct. til 8,1 pct., og de slet ikke afsvampede fra 9,4 til 3,8 pct. Men det skal her bemærkes, at ved denne begrænsede undersøgelse fik køberne selv lejlighed til at gøre indsigelse over for leverandørerne, og det er nok mere virkningsfuldt end en vejledning fra en neutral institution, som ikke kan lade mangler få de fornødne konsekvenser.

5. Afsvampningsmaskinerne og deres betjening

De afsvampningsmaskiner, der har interesse i forbindelse med den erhvervsmæssige afsvampning, er kontinuerligt arbejdende maskiner bestående af et føde- eller doseringsapparat til udmåling af afsvampningsmidlet og et blandeapparat (blandetromle eller blandesnegl) til blanding af midlet og kornet. I nutiden bruges der til korn næsten udelukkende tørbejdsning, og det

omme punkt i bejdseprocessen er fødeapparatet og dets evne til at dosere rigtigt og ensartet i forhold til kornets strøm. Reguleringen af kornmængden og blandingen af korn og afsvampningsmiddel bereder i reglen ikke vanskeligheder.

Der er i hovedsagen 3 fabrikater af afsvampningsmaskiner repræsenteret på afsvampningsanstalterne herhjemme, nemlig to danske, »Vester Åby« fra Jens Nielsens Maskinfabrik i V. Åby og »Damas« fra Københavns Møllestensfabrik og et udenlandsk, »Röbers Original tørbejdseautomater« af tysk oprindelse og forhandlet af Brdr. Bendix, København. Derudover findes der et fåtal af forskellige andre fabrikater. Ved et rundspørge til godt 1000 afsvampningsanstalter i 1956 fik man oplysning om fabrikatet af 259 maskiner, nemlig:

78 stk.	Vester Åby	=	30 %
65 »	Damas	=	25 %
91 »	Röbers	=	35 %
25 »	forsk. andre	=	10 %
259 stk.	i alt		100 %

Der blev ved samme lejlighed også spurgt om maskinernes alder (indkøbsår), og der kom besvarelse for 237 maskiner som følger:

Indkøbsår	Antal afsvampningsmaskiner				
	V. Åby	Damas	Röbers	andre	i alt
1925—29	—	1	1	1	3
1930—34	2	—	1	3	6
1935—39	13	10	24	4	51
1940—44	18	13	25	3	59
1945—49	23	23	15	4	65
1950—54	14	10	15	4	43
1955—56	4	1	5	—	10
I alt.....	74	58	86	19	237

Det ses heraf, at der er mange ældre maskiner, men utvivlsomt har mange af disse undergået fornyelser, navnlig ved udskiftning af fødeapparatet med forbedrede udgaver eller andre fabrikater.

Fødeapparatet i de danske »Vester Åby« – og »Damas«-maskiner er af enkel type, hvor der i beholderens bund er en indstillelig fødespalte, og afsvampningspulveret føres gennem denne af et røreapparat og en børsteanordning i beholderen. I »Röber«-maski-

nen er der derimod et fuldautomatisk fødeapparat, hvor mængden af korn og afsvampningsmiddel afvejes og afmåles i forhold til hinanden.

I de undersøgelser, der er foretaget ved Statens Redskabsprøver, har foruden disse deltaget andre fabrikater med hel- eller halvautomatisk fødeapparat. Ved de indledende orienterende undersøgelser har det fuldautomatiske fødeapparat vist sig mest sikkert, hvorimod flere af de øvrige prøvede viste sig meget ufuldkomne.

Prøverne fortsattes, efter at der havde været lejlighed til at foretage konstruktionsforbedringer, og disse syntes i nogen måde at have forbedret apparaterne, som dog for flertallets vedkommende stadig stillede krav til omhyggelig betjening for at virke tilfredsstillende.

Når erfaringerne fra de i afsnit 4 beskrevne afsvampningsundersøgelser (tabel 2 side 72.) viste, at tre fjederdele af alle afsvampninger er udført tilfredsstillende, kan dette ikke alene skyldes de fuldautomatiske maskiner, som kun udgør 35-40 pct. af de forhåndenværende maskiner og da slet ikke, når det i praksis viser sig, at også disse maskiner kan svigte. Dette fremgår af en undersøgelse, hvor man med kendskab til kornprøvernes oprindelse kunne stille afsvampningsarbejdet i relation til maskinernes fabrikat:

I. Anlæg med ikke-automatisk fødeapparat, i alt 281 kornprøver,

hvoraf	177 godt afsvampet	=	63.0 %
	59 mangelfuldt afsv.	=	21.0 %
	45 ikke afsvampet	=	16.0 %
i alt	281 prøver		100.0 %

II. Anlæg med automatisk fødeapparat, i alt 84 kornprøver,

hvoraf	69 godt afsvampet	=	82.1 %
	12 mangelfuldt afsv.	=	14.3 %
	3 ikke afsvampet	=	3.6 %
i alt	84 prøver		100.0 %

Det fremgår heraf, at maskiner med fuldautomatisk dosering har givet en bedre afsvampning, men de har dog svigtet i næsten 18 pct. af tilfældene. Hvis maskinerne faktisk er så gode, at de

kan arbejde praktisk talt uden at svigte, tyder det på, at det er den menneskelige faktor, der har svigtet, det være sig ved indstilling af maskinen eller ved mangel på pasning under arbejdet, således at de ikke-automatiske maskiners svigten i 37 pct. af tilfældene også for en stor del kan skyldes menneskelige faktorer i højere grad end maskinelle. Et rundspørge til afsvampningsanstalterne i 1956 viste da også, at næsten ingen klagede over maskinerne som sådan, medens mange fremhævede som alt afgørende, at maskinerne blev betjent på den rette måde.

I praksis synes der således ikke at være så stor forskel på kvaliteten af det arbejde, maskinerne udfører, som forannævnte undersøgelser ved Statens Redskabsprøver lod formode. Forskellen synes i det væsentlige at bestå i, at de ikke-automatiske kræver større omhyggelighed ved betjeningen. Et fortsat arbejde for at forbedre maskinkonstruktionerne synes derfor velmotiveret, og indtil dette er sket, må man opfordre brugerne til at ofre større opmærksomhed ved maskinernes betjening.

Det drejer sig her først og fremmest om, at betjeningen foretages af en mand, som har forståelse af afsvampningens betydning og evne til at indstille maskinen og derefter sørge for, at den fungerer efter sin hensigt i alle afsvampningsprocessens led. Et jævnligt blik på kemikalieudløbet på fødeapparatet eller på svindet i kemikaliebeholderen giver hurtigt et fingerpeg for den indsigtsfulde iagttager, og suppleres dette med en kontrol over svindet i afsvampningsmidlet for hver 5. eller 10. sæk, der tages fra maskinen, er der god mulighed for at afsløre grove fejl.

Det skal her bemærkes, at selv om der ikke lovmæssigt er påbudt nogen bestemt dosering for afsvampning, er det givet, at landmanden ved afsvampning forstår brug af den dosering, som anbefales af Statens plantepatologiske Forsøg, og som er brugt bl.a. ved de i afsnit 2 nævnte forsøg over afsvampningens økonomi. Det drejer sig for kviksølvholdige tørafsvampningsmidler om 100 g til 100 kg korn. Det vil sige, at der for hver 5. sæk à 100 kg skal være forbrugt 500 g af afsvampningsmidlet. Gør man det til en regel at afveje og påfylde 500 eller 1000 g ad gangen frem for at slumpe en tilfældig portion i fødebeholderen, kontrolleres det let for hver 5. eller 10. sæk, om standen i beholderen er, hvor den skal være.

Er der afvigelser fra den tilstræbte dosering, gælder det naturligvis om hurtigst muligt at finde fejlen og få den rettet. Det kan være indstillingen, der er gal; men ofte sker der efter en rigtig indstilling af doseringen ændringer i denne som følge af »brodannelse«, tilstopning o.lign. Mange af de adspurgte afsvampningsanstalter fremhæver, at der er forskel på afsvampningsmidlerne. Nogle er af fedtet-fugtig karakter, andre er mere levende, pulveragtige, og denne forskel i konsistens influerer på fødeapparaternes ydeevne, ja, visse midler kan dårligt bruges i visse fødeapparater. Hertil kan siges, at så forskelligt, som fødeapparaterne er bygget, er det let forståeligt, at de ikke arbejder lige godt med alle midler. Det er vel nok blandt andet en af fordelene ved de fuldautomatiske fødeapparater, at de bedre lader sig indstille til midler af forskellig type; men har man nu en gang en maskine med et mere enkelt fødeapparat, gælder det om at blive klar over, hvilken type af middel, det apparat arbejder bedst med og så holde sig til denne type. Det er meningsløst at indkøbe en større portion af et nyt middel uden at have sikret sig ved en forprøve, om den maskine, som man har, kan arbejde med det nye middel.

Så længe samme middel er konstant, ikke blot i sammensætning, men også i konsistens, kan sådanne forholdsregler tages; men hvis midlet varierer fra charge til charge eller endog indenfor samme charge, kan der blive uoverstigelige vanskeligheder. Adskillige afsvampningsanstalter har fremhævet, at midlerne netop kan variere i konsistens. Sådan variation kan vel stamme fra fabrikationen, så partiet ved modtagelsen er anderledes end ellers – i så fald bør der reklameres straks, og partiet ombyttes, hvis maskinen ikke kan bringes til at arbejde ordentligt med det. Men variationen kan også opstå hos modtageren. Mange afsvampningsanstalter fremhæver netop, at skødesløs opbevaring, navnlig i et fugtigt og uopvarmet, ofte også støvfyldt rum og uden ordentlig tillukning af beholderen, kan medføre, at midlet bliver fugtigt, fedtet og klumpet eller befængt med urenheder, så det ikke lader sig anvende uden besvær.

Midlerne bør altså opbevares i et særskilt, let opvarmet og tørt rum (et aflåset »giftrum«), og der bør herfra ikke tages mere end til een dags forbrug ad gangen. Udvejningen bør ske i giftrummet og som nævnt for kontrollens skyld helst i portioner på

f.eks. 500 eller 1000 g svarende til hver påfyldning i fødeapparatet. Rørcanordningen er ikke lige effektiv i alle maskiner, så det er ikke alle fødeapparater, der kan arbejde lige godt ved alle fyldningsgrader af beholderen. Her må den enkelte gøre sin erfaring og nøjes med en fyldningsgrad, som maskinen erfaringsmæssigt kan tage uden at give brodannelse eller anden uregelmæssighed i kemikalietilførslen.

Påfaldende mange af afsvampningsanstalterne har fremhævet, at der kan være urenheder som stumper af jute, papir eller lignende i afsvampningsmidlerne, og at disse fremmedlegemer bliver fanget i fødespalten, så udløbet stoppes. Alt i alt er det vel nok sjældent, at sådanne generende urenheder forekommer, men da de uvægerligt giver vanskeligheder i apparater med snæver fødespalte, påkalder de sig opmærksomhed, og fabrikanter af afsvampningsmidler bør bemærke sig dette og passe på, at sådan forurening ikke kan ske.

Til slut skal det fra enqueten til afsvampningsanstalterne fremhæves, at mange peger på betydningen af, at maskinerne holdes i orden, ikke blot under arbejdet i sæsonerne, men også i de lange stilstandsperioder. Navnlig de fintfølende fødeapparater må passes med jævnlig rensning og udskiftning af slidte dele og af børster, der er blevet stive o.lign. Det er meningsløst, som man kan se det, at fødeapparater i længere pauser eller endog i hele perioden mellem to sæsoner kan stå uden at være tømt eller renset for afsvampningsmidlet. Midlet selv bliver fugtigt og fedtet og sintrer ofte sammen til kager, metaldelene angribes, og børsterne klistres sammen og bliver stive. Det er ikke mærkeligt, at det ved en ny sæson kan vare længe om overhovedet muligt – før sådan en maskine fungerer, som den skal.

Der er her givet en ret udførlig skildring af forhold vedrørende maskinernes betjening i håb om, at det kan bidrage som vejledning for afsvampningsanstalterne. Vi har fra undersøgelserne erfaring for, at talrige afsvampningsanstalter hele tiden har afsvampningen i orden, og det skyldes ikke mindst, at man disse steder har føling og kontrol med afsvampningsprocessen i alle led, sådan som det kan udledes af beskrivelserne i det foregående. Andre steder er der ofte eller endog bestandig en dårlig afsvampning, og det skyldes efter vore erfaringer i reglen ikke maskinerne

som sådan – de er stort set af samme fabrikat eller type hos de to parter – men det skyldes hyppigere mangel på ansvarsfølelse, indsigt og intern kontrol. Det skal her fremhæves, at ansvaret for dette ingenlunde altid ligger hos manden ved maskinen, men ofte hos den højere ledelse, som ikke har gjort sig klart eller måske endog bevidst overser, at landmændene har et naturligt krav på at få en afsvampning, som er i overensstemmelse med den berettigede forventning, de stiller til afsvampningen.

I det fremførte ligger der som nævnt også en opfordring til fabrikanterne af afsvampningsmaskiner om at forbedre konstruktionerne, og afsvampningsanstalterne gør vel i at følge arbejdet hermed og at foretage hel eller delvis udskiftning af ældre, dårligt arbejdende materiel i overensstemmelse med fremgangen i fabrikanternes bestræbelser.

6. Nogle metoder til påvisning af afsvampning med kviksølvholdige midler

Der findes adskillige metoder til påvisning og kvantitativ bestemmelse af selv de små mængder kviksølv, som der findes på afsvampet korn; men det drejer sig overvejende om omstændelige og dyre analysemetoder, der ikke uden videre kan anvendes i større stil til en kontrol med afsvampningen. Der er i flere lande (bl.a. England, Holland, Tyskland) arbejdet på at finde en hurtig og billig metode til kontrol med den erhvervsmæssige afsvampning, og man har herunder ikke blot beskæftiget sig med det mest nærliggende, en bestemmelse af kviksølvet i kornprøven, men også forsøgt andre metoder.

a. FARVESTOFMETODER

Tilsættes bejdsemidlerne et farvestof, kan dette ved udtræk af den afsvampede kornprøve med et opløsningsmiddel være vejledende med hensyn til afsvampning. Det forudsætter naturligvis, at farvestoffet og dets opløselighed er kendt for hvert middel, og at det altid er tilsat i samme mængde og ensartet indblandet.

Ved en bekendtgørelse af 9. december 1941 blev det påbudt, at alle afsvampningsmidler skulle indeholde 1 pct. af et stærkt rødt

eller blåt farvestof, som for tørafsvampningsmidlernes vedkommende skulle være opløseligt i alkohol, for vådafsvampningsmidlernes vedkommende opløseligt i vand.

Denne farvestoftilsætning var først og fremmest tænkt som et middel til at afskrække fra uforvarende at anvende afsvampet korn som foder- eller brødkorn, men det blev også i sin tid, da bekendtgørelsen kom frem, tænkt som hjælp til en simpel bestemmelse af, om en prøve var afsvampet eller ikke.

Metoden går ud på, at en bestemt vægtmængde korn rystet med henholdsvis alkohol eller vand, hvorefter den fradekanterede, farvede væske sammenlignes med kendte opløsninger. Metoden blev gennemprøvet ved Statens plantepatologiske Forsøg, men blev fundet for usikker til andet end en grov vejledning. Årsagen til usikkerheden er bl.a., at forskellige kornprøver giver forskellig farvefylde, men navnlig, at farvereaktionerne kan variere stærkt fra charge til charge af afsvampningsmidlet eller endog indenfor samme charge. Disse årsager har medført, at man i Holland har opgivet metoden, efter at man i nogle år før sidste verdenskrig brugte den som grundlag for en kontrol (velvilligst meddelt os af Plantenziektenkundige Dienst i Wageningen).

I Tyskland har man trods ulemperne baseret en obligatorisk kontrol på denne farvestofmetode, men vel at mærke på grundlag af en særlig prøveudtagning, som skønnes at udelukke grove fejl. Alle prøver udtages af et særligt personale, som indfinder sig uanmeldt på afsvampningsanstalterne og tager en afsvampet prøve direkte fra den arbejdende maskine. Samtidig tages en prøve af afsvampningsmidlet, som just passerer fødeapparatet, og en prøve af det uafsvampede korn. De 3 prøver sendes til kontrollaboratoriet, hvor der med afsvampningsmidlet og den uafsvampede kornprøve foretages en kontrolafsvampning med normaldosering, og alkoholudtræk af denne sammenlignes med udtræk af den afsvampede prøve. Falder farven i de to udtræk sammen, er prøven fra maskinen afsvampet, som den skal. Falder farven i de to udtræk ikke sammen, er det muligt ved kontrolafsvampninger med andre doseringer at finde frem til den omtrentlige dosering af den afsvampede prøve. Metoden er brugbar, men omstændelig, både i laboratoriet og ved prøveudtagningen. Det skal også bemærkes, at det kun er til tørafsvampningsmidler, den

er fundet brugbar. Til vådafsvampningsmidler bruger tyskerne en kontrolmetode, der grunder sig på den vægtforøgelse, der opstår ved afsvampning som følge af væsketilsætningen, en metode, som skønnes endnu mere omstændelig (Stapel, 1944).

Farvestofmetoden skal ifølge du Pont kunne forbedres for tørafsvampningsmidlernes vedkommende ved at sætte 10 pct. petroleum til alkoholen. Ved efter behandlingen af kornet at tilsætte vand og ryste blandingen deles væskerne i 2 faser. Den øverste, petroleumsfasen, indeholder det tilsatte farvestof i en tiendedel af det oprindelige væskerumfang. Undersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøg har dog vist, at forbedringen ikke er stor nok til at overvinde de ulemper, der er nævnt ovenfor.

b. BIOLOGISK PÅVISNING AF AFSVAMPNINGSMIDLER

Ved Statens plantepatologiske Forsøg har vi prøvet en biologisk metode til påvisning af svampedræbende midler på korn. Metoden er angivet af H. W. Mead (1945), og den går ud på, at en kraftig, vandig suspension af konidier af svampen *Helminthosporium sativum* Pamm., King & Bakke inokuleres på afkølede agarflader i petriskåle. Efter at væskeoverskuddet er hældt fra, anbringes de kærner (5-10 stykker), der ønskes undersøgt, med passende indbyrdes afstand. Petriskålene stilles til inkubation ved 24° C i 48 timer, hvorefter forsøget gøres op. Der brugtes en havregrynsagar fremstillet af 30 g havregryn, 15 g agar og 1 liter vand.

Svampesporerne vil spire og fremkalde mycelievækst på agaren. Er der et kviksølvmiddel på de kærner, som lægges på agaren, vil midlet hindre svampevækst i en større eller mindre zone omkring kærnerne, og det er denne egenskab, man benytter ved bedømmelsen.

Resultater af en undersøgelse over metoden fremgår af tabel 4. 13 kornprøver, der ikke var afsvampet (eller med meget svag afsvampningsreaktion) viste, at 647 af de 650 undersøgte kærner ikke var i stand til at hæmme svampens spiring og vækst.

Af 640 kærner fra 13 stærkt afsvampede partier viste 273 af kærnerne (42,7 pct.) evne til at hæmme svampevæksten i en zone

Tabel 4. Biologisk undersøgelse af afsvampet korn med svampen *Helminthosporium sativum*

Prøvens mærke	Afsvampningsgrad (efter dithizonmetoden)	Antal undersøgte kærner				
		i alt	heraf med svampefri zoner			
			over 6 mm	under 6 mm	ingen	bakterievækst
C 1	Ingen eller meget svag afsvampn.	50	0	0	50	0
C 2		50	0	0	50	0
Mp 4		50	0	0	50	0
K 1		50	3	0	47	0
K 2		50	0	0	50	0
L 1		50	0	0	50	0
L 2		50	0	0	50	0
P 1		50	0	0	50	0
P 2		50	0	0	50	0
Q 1		50	0	0	50	0
Q 2		50	0	0	50	0
R 1		50	0	0	50	0
R 2		50	0	0	50	0
I alt		650	3	0	647	0
Procent			0.5	0	99.5	0
Mp 1	Stærk afsvampning	50	49	1	0	0
Mp 2		50	37	6	7	0
Mp 3		50	35	4	4	7
B 1		50	34	7	9	0
B 2		50	7	9	19	15
D 1		50	20	9	21	0
D 2		40	23	11	5	1
E 1		50	15	0	14	21
E 2		50	30	2	5	13
J 1		50	6	1	43	0
J 2		50	0	0	50	0
O 1		50	6	0	44	0
O 2		50	11	1	38	0
I alt		640	273	51	259	57
Procent			42.7	8.0	40.4	8.9
A 1	Svag afsvampning	50	14	24	12	0
A 2		50	9	8	23	10
F 1		50	16	8	18	8
F 2		40	4	7	19	10
M 1		50	6	1	43	0
M 2		50	0	0	50	0
N 1		50	0	0	50	0
N 2		50	0	0	50	0
I alt		390	49	48	265	28
Procent			12.5	12.3	68.0	7.2

omkring kærnerne på over 6 millimeters tværmål og 51 af kærnerne (8,0 pct.) gav zoner under 6 mm. Det vil sige, at kun godt halvdelen af kærnerne viste tydeligt svampedræbende egenskaber, hvad der skønnes for lidt, når partierne notorisk har været godt afsvampet. Værre er dog den meget store variation i resultaterne fra prøve til prøve, der tyder på, at det er vanskeligt at få reproducerbare resultater med det antal kærner og det antal gentagelser, det var praktisk gennemførligt at arbejde med under de herskende laboratorieforhold.

En undersøgelse af årsagerne til de varierende resultater viste, at de var af mangeartet natur:

Man kan således ikke vente, at der sidder lige meget afsvampningsmiddel på de enkelte kærner, og en udligning af dette forhold ved prøver med mange kærner er vanskelig at gennemføre. De ca. 50 pct. af kærnerne, der efter stærk afsvampning ikke har formået at standse væksten af *Helminthosporium sativum* eller af bakterier, har dog utvivlsomt været belagt med afsvampningsmiddel, blot ikke med nok til at give den ønskede effekt mod disse organismer, medens mangeårige erfaringer fra forsøg på Statens plantepatologiske Forsøg giver os anledning til at formode, at der har været afsvampningsmiddel nok på praktisk taget alle kærner til at dræbe stinkbrand *(Tilletia caries)*. Metoden kan således ikke uden videre regnes for fintfølende nok. Der var, som det fremgår af tabellen, også ofte kedelige ulemper med bakterievækst omkring kærnerne, hvilket besværede dannelsen af svampefrie zoner.

Ved undersøgelserne fremkom der ofte resultater, som forekom forvirrende, indtil årsagerne fandtes. Således viste det sig, at en lille ændring af fugtighedsgraden på agaren havde en stor virkning. Det fremgår af følgende eksempel fra et forsøg med 5 petriskåle, hvor der forekom en tydelig sideskævhed med tiltagen af svampefri zoner fra kærne 1 til kærne 10:

Petriskål nr.	Antal afsvampede kærner i rækkefølge (tallene angiver zone-diameter i mm). B = bakterievækst									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.....	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6
2.....	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8
3.....	0	0	0	0	0	0	19	7	8	9
4.....	0	0	0	0	0	0	6	B	9	12
5.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

I dette forsøg var petriskalene ved en tilfældighed blevet stillet en smule skrået, medens agaren stivnede, således at der fremkom en skrå flade. Dette resulterede efter tilførsel af konidiesuspensionen i, at substratet havde størst overfladefugtighed i den lave del af agaren. Ved forsøgets opgørelse blev de svampefrie-zoner i alle petriskale og for alle kærner målt i rækkefølge fra den »tørre« til den »fugtige« agar. Årsagen til den tiltagende virkning i denne rækkefølge må tilskrives, at kviksølvforbindelserne lettere diffunderer ud i agaren, når der er en vis overfladefugtighed til stede. Ved en videre undersøgelse af dette problem viste det sig, at der var forskel på de forskellige afsvampningsmidler.

Da det således havde vist sig, at en konstant, ensartet overfladefugtighed i inkubationstiden var nødvendig, blev alle petriskålene vendt med låget nedad. Ved forsøgenes opgørelse viste det sig, at svampevækst i en del af skålene helt var udeblevet. Dette stod vi uforstående overfor, indtil det opdagedes, at der i alle de skåle, hvor der ikke var svampevækst, var dannet så meget kondensvand og overskydende vand fra konidiesuspensionen, at det kunne nå hele skålens kant rundt og derved fremkalde et lufttæt rum.

Forsøgene blev gentaget med agar med helt tør overflade. En del af petriskålene lukkedes lufttæt med vaselin. Der kom ingen svampevækst i de lufttæt lukkede skåle. Selv midler med meget svag dampvirkning kunne holde svampene borte i de lufttætte rum.

Den omtalte dampvirkning illustreres af fig. 5, hvor der af 2 forskellige afsvampningsmidler i hver sin skål er anbragt 5 portioner à 2 mg på hver sit lille dækglas på en sådan måde, at der ikke er direkte kontakt mellem den tørre, med svampesporer

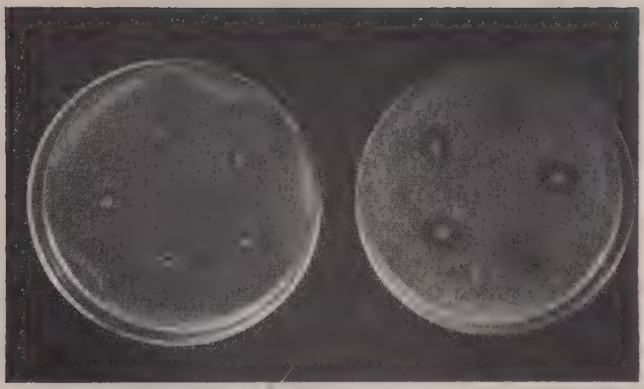


Fig. 5. Kviksolvvirkning på agarkultur af *Helminthosporium sativum*, t.v. en meget flygtig og t.h. en lidet flygtig forbindelse (se teksten)

podede agaroverflade og afsvampningsmidlet. Billedet er taget efter 48 timers inkubation med fri luftpassage mellem låg og skål. Forskellen må bero på de to midlers forskellige dampvirkning. De to midler er anerkendt på linie med hinanden.

De hyppige ompodninger af svampen, som forsøgene gav anledning til, gjorde den mere og mere tolerant, så den svampefri zone efterhånden blev mindre og mindre. Vi prøvede derfor i stedet at anvende *Penicillium purpurogenum* Stoll, som ifølge J. E. Machacek (1950) skulle være velegnet til sådanne forsøg. Der opstod straks vanskeligheder med at få svampen til at sporulere tilstrækkeligt, ligesom der var vanskeligheder med at få en ensartet spredning af de fine konidier (»støvsporer«). Svampen dyrkedes på kartoffel-sucrose-agar (200 g kartoffel, 20 g rørsukker, 2 ml 85 pct. mælkesyre, 30 g agar og 1 liter vand).

Endelig kan det nævnes, at vi foretog nogle få forsøg med en metode beskrevet af Hans Zogg (1954), hvor der udsås sporer af brandsvampen *Tilletia caries* (DC) Tul. på passende behandlet jord i urtepotter. Forsøgene viste, at metoden var velegnet til at afgøre, om spireevnen hos svampesporerne var intakt; men det var os ikke muligt at få tydelige svampefri zoner frem omkring de behandlede kærner.

En del af de vanskeligheder, som vi fandt ved arbejdet med biologiske metoder, vil sikkert kunne overvindes ved fortsat

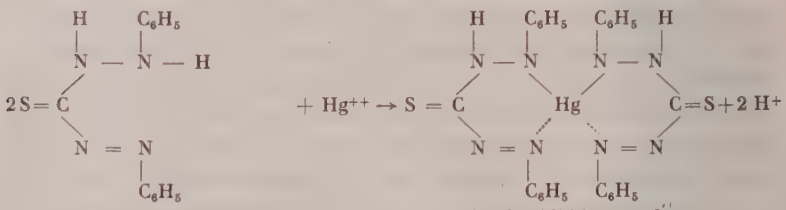
arbejde med problemerne; men da vi samtidig havde fået fat i en kemisk metode, som var meget hurtigere og som syntes at give biologiske undersøgelser har gavnet ved at bidrage til større lovende resultater, blev de biologiske metoder stillet i bero. De kendskab til kviksølvsmidlernes egenskaber, bl.a. deres dampvirkning og diffusionsevne.

c. KEMISK PÅVISNING AF KVIKSØLVMIDLER

Ved Kemikaliekontrollen har man gennem nogle år til påvisning af kviksølvmidler på korn anvendt en metode, som oprindelig blev udarbejdet til påvisning af kviksølvudskillelse i urin (Milton & Hoskins, 1947).

Metoden går ud på at ilte den organiske kviksølvforbindelse med kaliumpermanganat, så man får al kviksølv i opløsning som kviksølvioner, og derefter påvise disse ved hjælp af farvestoffet difenylthiocarbazon (dithizon) (Barnes 1947; Irving, Andrew & Risdon, 1949).

Ifølge E. B. Sandell (1944) dannes under passende betingelser et merkurichelat ved følgende reaktion:



Dithizon, der er grøn i sur væske

Merkuridithizonat, der er orangegul i sur væske

For at få et indtryk af metodens egnethed undersøgte vi den ved kontrolanalyse på 645 kornprøver, der blev afsvampet med 27 forskellige kviksølvmidler, som på daværende tidspunkt (1954–55) var anerkendt af Statens plantepatologiske Forsøg. Med hvert middel afsvampedes i 5 doseringer, nemlig normaldosering (for tørafsvampningsmidler 100 g pr. 100 kg korn), 3 underdoseringer (75, 50 og 25 g) og en overdosering (125 g). Desuden holdtes en sjette prøve ubehandlet. Hver dosering prøvedes ved 4 gentagelser, nemlig på henholdsvis hvede, rug, byg og havre.

Tabel 5. Kontrolanalyse med dithizonmetoden på 453 kornprøver afsvampet med 19 forskellige tørbejdsemidler, opstillet i 5 grupper efter kviksølvindhold.

Grupper af tørbejdsemidler efter kviksølvindhold	Dosis pr. 100 kg korn	Antal undersøgte prøver			
		i alt	heraf fandtes med		
			fuld reaktion	mangelfuld reaktion	ingen reaktion
	g				
Gruppe 1. Et tørbejdsemiddel med 5.0 % Hg	125	4	4		
	100	4	4		
	75	4	4		
	50	4	4		
	25	4	4		
	0	4			4
Gruppe 2. Tre tørbejdsemidler med 1.9—2.0 % Hg	125	12	12		
	100	12	12		
	75	12	12		
	50	12	11	1	
	25	12	4	8	
	0	12			12
Gruppe 3. Tre tørbejdsemidler med 1.65—1.75 % Hg	125	12	12		
	100	12	12		
	75	12	12		
	50	12	10	2	
	25	12	5	7	
	0	12			12
Gruppe 4. Otte tørbejdsemidler med 1.5 % Hg	125	32	32		
	100	32	31	1	
	75	32	30	2	
	50	32	14	18	
	25	31	1	30	
	0	31			31
Gruppe 5. Fire tørbejdsemidler med 1.0—1.2 % Hg	125	16	15	1	
	100	16	16		
	75	16	11	5	
	50	16	3	13	
	25	16	0	16	
	0	15			15

I tabel 5 ses resultatet af kontrolanalyserne for tørafsvampningsmidlerne, idet disse er delt op i 5 grupper efter deres kviksølvindhold i aftagende rækkefølge. I første gruppe er der 1 tørbejdsemiddel med et meget stort kviksølvindhold, nemlig 5 pct., og det ses her, at dithizonanalysen har vist, at alle prøver, selv dem, der kun har fået ¼ normal dosis, viste fuld reaktion. Med faldende kviksølvindhold skiller prøverne med de lave doseringer

sig ud, så en større og større procentdel viser mangelfuld reaktion, hvad der også måtte ventes. Mange af de underdoserede prøver viser imidlertid god reaktion, navnlig for midlerne med højt kviksølvindhold, og dette opfordrer til, at metodiken tilpasses midlernes kviksølvindhold i højere grad, end tilfældet har været ved denne undersøgelse. Hvad vi imidlertid indtil videre har hæftet os mere ved, er metodens sikkerhed ved normaldosering, og her ses det, at taget under ét fra alle grupper af midler har 75 af de 76 prøver med normaldosering vist fuld reaktion, og kun 1 prøve viste mangelfuld reaktion. Metoden har også med sikkerhed udpeget de 74 prøver, som slet ikke var afsvampede, idet ingen af disse viste reaktion ved dithizonprøven.

Metoden er på tilsvarende måde prøvet på 4 vådbejdser og 4 oliebejdser (tabel 6). Her er gangen i resultaterne stort set som

Tabel 6. Kontrolanalyser på 192 kornprøver afsvampet med vådbejdser eller oliebejdser, inddelt i 3 grupper efter kviksølvindhold.

Grupper efter kviksølvindhold	Dosis pr. 100 kg korn g	Antal af undersøgte prøver			
		i alt	heraf fandtes med		
			fuld reaktion	mangelfuld reaktion	ingen ell. ringe reaktion
Gruppe 1. Fire vådbejdsemidler m. 2.4—2.5 % Hg	Overdosering	16	16		
	Normaldosering	16	16		
	3/4 »	16	16		
	1/2 »	16	11	5	
	1/4 »	16		16	
	0 »	16			16
Gruppe 2. Et oliebejdsemiddel med 2 % Hg	125	4	4		
	100	4	4		
	75	4	4		
	50	4	4		
	25	4	2	1	1
	0	4			4
Gruppe 3. Tre oliebejdsemidler m. 0.6—1.1 % Hg	125	12	7	5	
	100	12	6	6	
	75	12	1	11	
	50	12	2	10	
	25	12		11	1
	0	12			12

ved tørbejdserne, men der er anledning til at fremhæve, at de 3 lavprocentige oliebejdser ved normaldosering har fået halvdelen af prøverne i gruppen mangelfuld reaktion. Dette sammen med det foranførte opfordrer til at kræve oplysning om afsvampningsmiddel og dosering fra afsvampningsanstalterne, således at undersøgelsesmetoden kan tilpasses de enkelte midler. Disse oplysninger bør være påtrykt etiketten på hver afsvampet sæk.

De uensartede resultater for de lavprocentige oliebejdser skyldes utvivlsomt for en del vanskeligheden ved tilstrækkelig nøjagtig dosering uden det specielle apparatur, som er fremstillet til afsvampning med disse midler.

Ved analyse af rugkærner fremkom der oftest en smule emulsion i dithizonopløsningen. Det samme er også tilfældet for andre kornarters vedkommende, når der i analysen forekommer kærner, der har begyndt at spire. Den egentlige årsag hertil er ikke nærmere undersøgt. Ulempen har ingen større betydning, når man er vant til analyserne.

En nærmere beskrivelse af analysemetoden, som vi har anvendt den, anføres i følgende afsnit.

7. Dithizonanalysen (metode A)

Til analysen anvendes 50 hvede-, byg- eller havrekærner eller 100 rugkærner, der kommes i et 100 ml bægerglas og tilsættes 10 ml væske I. Blandingen rystes, så alle kærner kommer under væskeoverfladen, hvorefter den henstår i 10 minuter. Ved analyse af havre kan det være nødvendigt at ryste flere gange. Man tilsætter nu 10 ml væske II, omryster og lader blandingen henstå, til den er farveløs, plus yderligere 30 minutter.

Den færdigreagerede væske dekanteres over i et reagensglas og tilsættes 1,0 ml væske III, hvorefter der rystes kraftigt i et minut. Af hensyn til rystningens effektivitet må reagensglasset ikke være mere end halvt fyldt.

Efter rystningen bør glasset henstå i 2 minutter, inden farveaflæsningen (ved svag reaktion kan der rystes ekstra 1 minut efter 5 minutters forløb).

Det er vigtigt, at de angivne tider overholdes.

Reaktionens vurdering: Ved tilstedeværelse af kviksølv vil væske III's intensive grønne farve ændre sig i retning af orange-gul. Selv ved minimale mængder kviksølv vil der ske en ændring i farven. Hovedparten af de anerkendte kviksølvholdige afsvampningsmidler giver orange-gul farve ved anvendelse i de anbefalede »normale« mængder. De øvrige midler befinder sig »længere nede« på den grønne til orange-gule farveskala ved anvendelse i de anbefalede mængder. Afsvampningsgraden kan vurderes ved sammenligning mellem den forhåndenværende analyse og en standardfarveskala (Se farvetavlen side 96). En sådan farvetavle fremstilles forholdsvis let ved at lave en række analyser med kendt kviksølvindhold og sammenligne resultaterne med f. eks. Wanschers farvekort for blomster. (J. H. Wanscher, 1953). De pågældende partier af kortet kan opklæbes på karton til senere brug.

Ved analyse af kærner, der har været udsat for begyndende spiring, og ved analyse af rug, kan der danne sig et hvidt emulsionsagtigt lag, der ved nogen træning i analysemetoden kun har ringe betydning, men som ved udførelsen af få analyser kan være ret generende.

Reagenser:

Væske I: 40 ml 0,1 n kaliumpermanganat + 10 ml 4 n svovlsyre.

Væske II: 0,1 n oxalsyre.

Væske III:

Dithizonopløsning (difenylthiocarbazon), 2 mg dithizon til 100 ml kulstoftetraklorid (analysevare). (Det anbefales at lave denne opløsning ud fra en stamopløsning bestående af 20 mg dithizon til 100 ml kulstoftetraklorid. Denne stamopløsning holder sig i længere tid end den tynde analyseopløsning). Væske III skal frisk fremstilles af stamopløsningen hver dag. Stamopløsningen laves lettest ved dråbevis tilsætning af kulstoftetrakloridet i begyndelsen. Ved tilsætning af hele den beregnede mængde af kulstoftetraklorid ad én gang er en fuldstændig opløsning af dithizonen meget vanskelig. Fuldstændig opløsning er særdeles vigtig, da man ellers let får ganske forvirrende resultater. Dithizonopløsningen tåler ikke lys (opbevares i mørke).

8. Særskilte undersøgelser over dithizonmetoden

Efter den rutinemæssige undersøgelse af dithizonmetoden, der er redegjort for i de foregående afsnit, fandt vi den egnet til på vejledningsbasis at undersøge indsamlede kornprøver fra den erhvervsmæssige afsvampning, således som det er beskrevet i afsnit 4. Skulle metoden imidlertid bruges som grundlag for kontrol med konsekvenser for mangelfuld afsvampning, fandt vi det nødvendigt med supplerende undersøgelser.

Interferens med andre grundstoffer

Man stiller således spørgsmålet, om metoden er specifik for kviksølv, eller om der er andre stoffer, der øver indflydelse på reaktionen. Sandell (1944), Melles & de Bree (1953) og Iwantscheff (1958) angiver en lang række grundstoffer, som under passende betingelser giver reaktion med dithizon, hvoraf hovedparten dog kan udelukkes ved lav pH. Ved pH omkring 1 *(loc. cit.)* har kun kobber, palladium og sølv mulighed for at interferere ved kviksølvanalysen. Af disse kan palladium og sølv lades ude af betragtning. Sølv giver ikke reaktion ved tilstedeværelse af den ækvivalente mængde klorion.

Barnes (1947) og Irving, Andrew & Risdon (1949) angiver metoder, hvorved man er i stand til at adskille kobber og kviksølv i analysen. Kobberioner reagerer meget langsommere med dithizon end kviksølvioner, således at man ved rystning i et minut praktisk talt kun får kviksølvreaktion, medens der skal rystes i ca. 10 minutter for at få fuld kobberreaktion. Endvidere må der være ca. 100 gange så mange kobberioner som kviksølvioner tilstede i analysen, hvis det ved rystning i 1 minut skal have nogen afgørende indflydelse på kviksølvreaktionen. Iwantscheff (1958) angiver, at hvis pH i analysevæsken er mindre end 1, vil kobber ikke genere analysen.

Egne undersøgelser over dette spørgsmål tyder ikke på, at der vil opstå vanskeligheder i de få tilfælde, hvor der vil fremkomme kobber i analysen.

Irving *et al* (1949) omtaler halogenernes hæmmede indflydelse på analysen. Indflydelsen stiger fra klor over brom til jod. Klorets virkning er ganske lille, og de to sidstnævnte stoffer vil meget sjældent eller aldrig forekomme i analyserne.

Dithiocarbamater kan også ifølge ikke publicerede undersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøg (J. P. Skou) genere analysen, men da nærværende undersøgelser alene angår afsvampet korn, hvor afsvampningsmidlerne ikke indeholder dithiokarbamat, således som det kan være tilfældet i afsvampningsmidler til bederoefrø, er dette stof ladet ude af betragtning.

Destruktion af kornprøver

Ved Kemikaliekontrollen har man foretaget en række undersøgelser over dithizonmetoden og har bl.a. haft opmærksomheden henvendt på, i hvilken grad man ved ekstraktion får alt kviksølvet i opløsning.

Tarnow (1932) angiver, at det ikke lykkes at fjerne bejdsemidlet ved intensiv afvaskning med vand, og dette gælder både efter vådbejdsning og efter tørbejdsning. Han angiver ligeledes, at det er langt lettere at påvise kviksølv i friskbejdset korn end i bejdset korn, der har været opbevaret i længere tid. Formentlig sker der en diffusion af kviksølvforbindelsen til det indre af kærnerne. Stock & Zimmermann (1928) angiver, at der efter afvaskning af afsvampet korn bliver ca. 20 pct. af afsvampningsmidlet tilbage. Undersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøg har vist, at der ofte efter afvaskning tilbageholdes indtil halvdelen af det tilførte, hvilket bl.a. skyldes de klæbemidler, der er tilsat afsvampningsmidlerne.

Beidas & Higgons (1957) har i tomater, sprøjtet med et kviksølvholdigt middel, påvist kviksølv både i vaskevand fra afvaskning af tomaterne, i skallen af tomaterne samt i tomatmosen.

Vil man derfor have et udtryk for, hvor meget kviksølv der findes i afsvampet korn, må der anvendes en metode, der med sikkerhed angiver den mængde kviksølv, der findes i den foreliggende kornprøve; det vil sige, at kornprøven må destrueres.

Der findes forskellige metoder til destruktion af organiske stoffer, såsom korn, grøntsager o.lign., således angives som eksempler:

Conc. svovlsyre + brintoverilte (30 % H_2O_2) (Melles & de Bree, 1953).

Conc. svovlsyre + perklorsyre (Carlson & Betge, 1954).

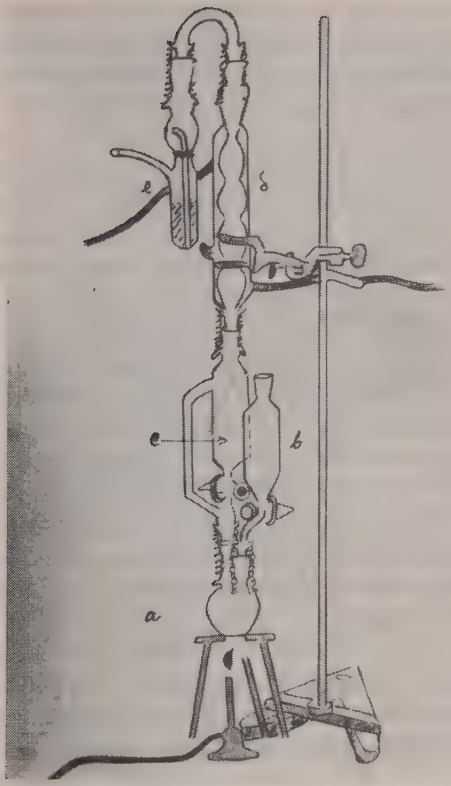


Fig. 6. Apparat til destruktion af bejdset korn (se teksten)

Conc. svovlsyre + conc. salpetersyre + selenium (Abbott & Johnson, 1957).

Conc. salpetersyre + kaliumpermanganat (Hvidberg & Bondrup-Nielsen, 1957).

Conc. svovlsyre + conc. salpetersyre (Laug & Nelson, 1942; Official Methods of Analysis, 1955).

Efter forskellige forsøg valgte vi en destruktion med svovlsyre og salpetersyre.

Destruktionen må foretages under hensyntagen til kviksølvforbindelsens flygtighed. I Svensk Papperstidning (Carlson & Betge, 1954) samt i Official Methods of Analysis (1955) omtales et apparat, som med en lille ændring anvendtes til forsøgene (se

fig. 6). Hvis der i apparatets øverste del (på tegningen mærket e) ikke kan påvises kviksølv, har intet tab af kviksølv fundet sted. Af undersøgelsen fremgik, at der ved forsigtighed og langsom destruktion ikke kunne påvises tab af kviksølv.

Destruktionen foretages på følgende måde:

2 gram korn afvejes i den runde kolbe, overhældes med 10 ml koncentreret svovlsyre og hensættes en halv time; efter tilslutning til svaleren tildryppes fra skilletragten dråbevis conc. salpetersyre, idet der omrystes efter hver tilsætning. Efter den første kraftige reaktion opvarmes forsigtigt med spareflamme, og salpetersyren tilsættes dråbevis til fuldstændig destruktion. Der bruges i alt ca. 7 ml salpetersyre. Efter sidste tilsætning varmes til kogning og koges i ca. 30 minutter med åben hane til kondenskammeret. Efter afkøling skilles apparatet, de forskellige dele afskylles, og skyllevandet blandes med destruktionsvæsken og væsken koges igennem i ca. 10 minutter.

Der tilsættes kaliumpermanganat til blivende rødfarvning, og overskud af permanganat fjernes ved tilsætning af fortyndet brintoverilte. Der tilsættes 10 ml hydroxylaminopløsning, og væsken er nu, efter hensætning natten over, færdig til udrystning og videre kvantitativ bestemmelse. Denne destruktionsmetode danner grundlag for analysemetode C, som er beskrevet under analysemetoder s. 105.

Dithizonmetoden

Til den kvantitative påvisning af kviksølv i små mængder angives forskellige metoder beroende på dannelse af en farvet forbindelse af dithizon (difenylthiocarbazon) med kviksølv, se ligningen side 88.

Det kan nævnes, at bl.a. Melles & de Bree (1953), Bollmann & Bassler (1956) og Beidas & Higgons (1957) anvender en titrering med en standard-dithizonopløsning, medens Laug & Nelson (1942), Sandell (1944) samt Hvidberg & Bondrup-Nielsen (1957) foretrækker måling af absorptionen af den farvede forbindelse i et fotometer.

Ralfe, Russel & Wilkinson (1955) og Official Methods of Analysis har angivet en metode til bestemmelse af små kviksølvmængder. Denne danner grundlaget for analysemetode C, som er beskrevet i detailler side 105. Den metode (i det efterfølgende for kortheds skyld benævnt metode A), som Kemikaliekontrollen havde anvendt i adskillige år, når man fik forespørgsler om, hvorvidt de indsendte kornprøver var afsvampet eller ikke, er baseret

på en ekstraktion af en vis mængde korn og påvisning af kviksølv ved udrystning med en dithizonopløsning. Man skønnede på eksperimentelt grundlag (jvf. kontrolanalyserne i afsnit 6, c, side 88), over mængden af det tilstedeværende kviksølv ved bedømmelse af den opståede farve, idet denne går fra ren grøn ved negativ reaktion (uafsvampet korn) til stærk orangegul ved udpræget positiv reaktion (tilfredsstillende afsvampet korn). Ved varierende mængder af afsvampningsmidlet vil man se en række farveovergange, som ved hjælp af et farvekort inddeltes i forskellige grupper (0 = ingen afsvampning til 4 = fuld dosis), og ved hjælp af dette farvekort (se side 96) bedømtes afsvampningsgraden på indsendte prøver.

Som tidligere nævnt anvendtes til analysen 50 hvede-, byg- eller havrekærner eller 100 rugkærner. Da der er stor variation i de forskellige kornarters og kornsorters kornvægt (f.eks. havre 1,6-2,0 g pr. 50 kærner, og byg 1,7–2,3 g), fandtes det ved de specielle undersøgelser, som der redegøres for i det følgende, mere i overensstemmelse med praksis (hvor dosis afpasses efter kornets vægt) at anvende en bestemt vægtmængde afsvampet korn til analyseringen, og denne vægtmængde udgjorde 2 gram.

Der er i det foregående i hovedtræk omtalt to analysemetoder, nemlig metode A (dithizonmetoden), som grunder sig på en ekstraktion af det kviksølv, der findes på kærnernes overflade, og en relativ kviksølvbestemmelse i ekstrakten ved en farvereaktion med dithizon, og

Metode C, der grunder sig på en ekstraktion efter destruktion af hele prøven og en absolut kviksølvbestemmelse i ekstrakten ved brug af fotometer.

Hertil føjes:

Metode B, der er en mellemting mellem A og C, idet den for ekstraktionens vedkommende er identisk med A og for kviksølvbestemmelsens vedkommende identisk med C.

Betingelsen for en sikker bedømmelse efter metode A er bl.a.:

1. at man i opløsning får hele den kviksølvmængde, som findes i den kornprøve, der skal analyseres, eller
2. at man ved hver undersøgelse får den samme procentvise mængde kviksølv opløst, således at den med dithizonopløsningen fremkomne farve angiver et bestemt forhold af den

Tabel 7: Bestemmelse af kviksølv i kornprøver med ukendt kviksølvindhold

Prøve nr.	Metode A	Metode B µg	Metode C µg
89	1 +	3	12
91	2 ÷	7	15
93	1 ÷	4	36
129	0	spor	0
135	0	0	0
253	0 +	spor	14
259	1 ÷	spor	10

fundne mængde kviksølv til den anvendte mængde af afsvampningsmidlet.

3. at man ved en positiv reaktion må have sikkerhed for, at farvereaktionen ikke skyldes andre metalioner end kviksølv, idet det som tidligere nævnt er bekendt, at en række metalioner giver en – omend noget afvigende – farvereaktion,
4. at man ved en negativ reaktion må have sikkerhed for, at der *ikke* findes kviksølv i prøven.

ad 1. Ved undersøgelsen viste det sig, at dette ikke altid var tilfældet, som det fremgår af eksempler i tabel 7, hvor der for metode A er angivet afsvampningsgrad efter karakterskalaen 0–4, medens der for metoderne B og C er angivet den fundne kviksølvmængde i mikrogram. Der er en ret nøje overensstemmelse mellem A og B, medens der efter metode C, hvor prøven er destrueret, er fundet væsentligt mere kviksølv. Hertil skal bemærkes, at det drejer sig om kornprøver, der har været opbevaret fra foråret 1957 til hen på sommeren, således at der kan være sket en diffusion af kviksølvforbindelsen til det indre af kærnerne eller en fordampning af en del af kviksølvet eller kviksølvforbindelsen. Dette forhold opfordrer til et påbud om, at datoen for afsvampning skal oplyses og være anført på sækkenes etiketter, således at der ved undersøgelser over afsvampningen kan tages hensyn hertil.

ad 2. Af tabel 8, I, ses det, at der med metode B er fundet 38-83 pct. af det kviksølv, der fandtes med metode C. Det drejer sig her om nylig afsvampede prøver, og de gav alle en tydelig reaktion for kviksølv med dithizonprøven (metode A).

I tabel 8, II, er der en tilsvarende undersøgelse for afsvampede

Tabel 8. Analyse med A-, B- og C-metoderne på
I: nylig afsvampet korn og
II: Afsvampet korn, som har været opbevaret mere end et år

Midlets mærke og kornart	Reaktion med metode A	Hg-mængde fundet med metode B μg	Hg-mængde fundet med metode C μg	Forholdstal B : C %
I. Nylig afsvampet korn:				
D Byg	+	15	23	65
» Havre	+	29	35	83
» Rug	+	14	27	52
E Byg	+	16	34	47
» Havre	+	20	30	67
» Rug	+	17	35	49
A Byg	+	11	29	38
» Havre	+	14	29	48
» Rug	+	10	26	38
II. Opbevaret korn:				
A Byg		3	12	25
» Byg	÷	3	18	17
» Havre		3	21—22	14
» Havre		3—4	22	16
» Byg		6	32	19
» Havre		4—6	27	19
F Rug	÷	3	31	10
G Byg	÷	2	7—8	27
» Byg	÷	5	19	26
H Hvede	÷	5	16	31

kornprøver, som har været opbevaret i mere end et år. Her fandtes med metode B 10-31 pct. af det kviksølv, som fandtes med metode C, og ingen af prøverne viste reaktion ved dithizonprøven (metode A). Det skal bemærkes, at reaktionerne efter metode A i tabel 8 kun er angivet ved positiv eller negativ reaktion og derfor ikke direkte kan sammenlignes med farveskalaens forskellige talværdier, da der ikke i nærværende tilfælde blev foretaget sammenligning til vurdering af de forskellige nuancer i gul-gulorange og i grønt. Det ses i øvrigt af tabel 8, at der er fundet forholdsvis mere kviksølv ved B-metoden i havreprøverne end i byg- og rugprøverne, et forhold der utvivlsomt skyldes afgørende forskel mellem havrekærnernes overflade og overfladen hos de øvrige kornarter.

Den betydelige forskel på kviksølvmængden efter metode B og metode C tyder på, at vandring af kviksølvet til det indre af kærnerne har fundet sted, således som tidligere anført. Med

Tabel 9. Bestemmelse af kviksølv på afsvampet korn (hvede) efter forskellig opbevaringstid

	Dato for analyse	Indhold af kviksølv
Prøve I	$^{24}/_{1}$ 1958	18 µg
	$^{29}/_{1}$ »	10 »
	$^{30}/_{1}$ »	9 »
	$^{31}/_{1}$ »	8 »
	$^{11}/_{2}$ »	5 »
	$^{25}/_{2}$ »	4 »
Prøve II	$^{18}/_{3}$ 1958	13 µg
	$^{21}/_{3}$ »	11 »
	$^{24}/_{3}$ »	11 »
	$^{1}/_{4}$ »	9 »

hensyn til det stillede spørgsmål skønner vi, at hvis ovennævnte forhold tages i betragtning og sammenligning foretages aldersklasse for aldersklasse og kornart for kornart, så er variationen i B : C-forholdet ikke større, end at vi finder metoden egnet til det ovenomhandlede formål. Spørgsmålet bør dog tages op til videre undersøgelse i et sådant omfang, at en statistisk bearbejdelse af materialet bliver mulig.

Ovenstående viser, at opbevaringstiden influerer på resultatet, og dette fremgår også tydeligt af tabel 9, hvor det ses, at kviksølvindholdet i een prøve, analyseret efter metode B fra 24. januar til 25. februar gradvis falder fra 18 mikrogram til 4 og i en anden prøve fra 18. marts til 1. april fra 13 mikrogram til 9. Der kan her både være tale om en diffusion af kviksølv til det indre af kærnerne og om en fordampning af kviksølv, og begge muligheder bestyrker ønsket om en datoangivelse for afsvampningen, så der ved en bedømmelse af resultaterne kan tages hensyn til prøvernes alder.

Da nogle af kviksølvforbindelserne er mere flygtige end andre, et forhold der ikke blot påvirker fordampningen, men formentlig også diffusionen ind i kærnerne, er det ligeledes nødvendigt, at der på sækkene med det afsvampede korn oplyses, hvilket afsvampningsmiddel der er anvendt.

ad 3: Iwantscheff (1958) angiver som tidligere nævnt, at reaktionen ved pH mindre end 1 ikke generes af selv store mængder Cu, som er den metalion, der er størst sandsynlighed for at

Tabel 10. Undersøgelse af nogle prøver afsvampet korn efter metode A og C

	Metode A	Metode C
Prøve 1.....	÷	16 µg
» 2.....	÷	8 »
» 3.....	÷	7 »
» 4.....		31 »
» 5.....	÷	7 »
» 6.....	÷	22 »
» 7.....	÷	3 »
» 8.....	÷	9 »

antræffe, og heller ikke af andre metalioner. Den ekstraktionsvæske, som bruges ved dithizonmetoden (metode A) opfylder dette krav (se i øvrigt også bemærkningen om kobber og andre metalioner i indledningen til dette afsnit).

ad 4: Det viste sig, at man i nogle tilfælde, hvor der efter metode A var negativ reaktion, kunne påvise kviksølv efter metode C (se tabel 10); også her drejede det sig om prøver, som er opbevaret i flere måneder, for prøve 4 endog i 3 år.

Disse undersøgelser viser, at dithizonmetoden (metode A) svigter i en del tilfælde, så den ikke uden videre er brugbar til sikker påvisning af afsvampningsgraden hos en kornprøve. Men disse undersøgelser, såvel som de i tabel 5 og 6 (side 89 og 90) anførte med midler med forskelligt kviksølvindhold har vist to særlige forhold, der giver vanskeligheder, nemlig prøver, der er opbevaret gennem længere tid, og prøver som er afsvampet med lavprocentige kviksølvmidler. Hvis der på sækkenes etiketter er angivet dato for afsvampning, midlets art og doseringen, vil man stillet over for særlig afvigende forhold kunne verificere ved en kontrolafsvampning og ved brug af en mere fintfølende metode.

Som følge af ovenstående blev der derefter foretaget en række undersøgelser for at fastslå, om den foreslåede metode C var brugbar til dette formål.

Følgende spørgsmål blev i forbindelse hermed undersøgt:

1. Giver uafsvampet korn (byg, havre, hvede, rug) en positiv reaktion ved metoden? Undersøgelser herover viste, at ingen af kornarterne gav reaktion som på kviksølv.

I forbindelse hermed kan omtales, at der ved destruktionen dannedes en hvid belægning i svalerøret og i kondenskammeret (på fig. 6 mærkede henholdsvis d og e). Det er sandsynligvis nogle flygtige fedtsyrer, som dannes ved den stærkt sure destruktion af fedtstoffet i kornprøverne (Laug & Nelson, 1942). Det hvide »beslag«, som var uopløseligt i vand, blev affiltreret, udvasket og tørret. Hverken vaskevand eller opløsning af »beslaget« i toluol gav positiv reaktion som kviksølv.

2. Finder man efter tilsætning af en bekendt mængde kviksølv til destruktionsvæsken fra det destruerede korn samme kviksølvmængde igen? Spørgsmålet må besvares bekræftende, som det fremgår af følgende 6 resultater, hvor der til destruktionsvæsken fra 2 g korn (hvede) blev sat 50 mikrogram kviksølv:

	Tilsat Hg	Genfundet Hg	
		i alt	i pct.
	µg	µg	
Prøve 1.....	50	50	100
» 2.....	50	47	94
» 3.....	50	52	104
» 4.....	50	52	104
» 5.....	50	52	104
» 6.....	50	53	106

Finder man efter tilsætning af en bestemt mængde kviksølv til korn, som derefter destrueres, samme kviksølvmængde igen? Også dette spørgsmål må besvares bekræftende, som det fremgår af nedenstående, hvor der til hver prøve á 2 g blev sat 50 mikrogram kviksølv:

	Tilsat Hg	Genfundet Hg	
	µg	i alt	i pct.
		µg	
Prøve 1.....	50	47	94
» 2.....	50	48	96
» 3.....	50	51	102
» 4.....	50	51	102

3. Finder man ved laboratoriemæssig afsvampning hele den anvendte mængde kviksølv igen, og i forbindelse hermed, opstår der tab under selve afsvampningen?

Tabel 11. Tab ved laboratorieafsvampning som følge af rest i afsvampningskolben

Prøve nr. og middel	Anvendt Hg-mængde	Hg tilbage i kolben	Hg-tab
1. Middel A	1500 µg	67 µg	4.5 %
2. » B	1375 »	17 »	1.2 »
3. » »	1875 »	28 »	1.5 »
4. » »	1875 »	15 »	0.8 »
5. » C	1645 »	22 »	1.3 »
6. » »	1900 »	38 »	2.0 »
Gennemsnit.....			1.9 %

Tabel 12: Analyse med C-metoden på I: Nylig afsvampet korn, og II: Afsvampet korn, som har været opbevaret mere end et år

Midlets mærke og kornart	Teoretisk mængde Hg µg	Genfundet Hg-mængde m. metode C, µg	Genfundet Hg-mængde %	Tab af Hg %
I. *Nylig afsvampet korn:*				
D Byg.....	35	23	66	34
» Havre.....	49	35	72	28
» Rug	37	27	73	27
E Byg.....	37.5	34	91	9
» Havre.....	37.5	30	80	20
» Rug	37.5	35	93	7
A Byg.....	30	29	97	3
» Havre.....	39.5	29	73	27
» Rug.....	30	26	87	13
II. *Opbevaret korn:*				
A Byg.....	7.5	7	93	7
» Havre.....	15.0	11	73	27
» Byg.....	15.0	12	80	20
» Byg.....	22.5	18	80	20
» Havre.....	22.5	21—22	96	4
» Havre.....	30	22	73	27
» Byg.....	37.5	32	85	15
» Havre.....	37.5	27	72	28
F Rug	7.5	7	93	7
» Rug.....	30	31	103	÷3
G Byg.....	12	7—8	63	37
» Byg.....	30	19	63	37
H Hvede	31	16	52	48

Afsvampningen foretoges på den måde, at man i en Erlenmeyerkolbe med glasprop afsvampede 100 g korn med afsvampningsmidlet i den angivne dosering. Efter tømning af kolben for det

afsvampede korn, blev kolben skyllet ud med 10 ml koncentreret svovlsyre, dette destrueredes og undersøgtes på sædvanlig vis. Af tabel 11 fremgår det, at der ved den pågældende afsvampning opstod et tab på gennemsnitligt 1,9 pct. (varierende fra 0,8 til 4,5 pct.) som følge af rest i afsvampningskolben. Det er et beskedent tab, som må anses for at være uden nævneværdig betydning for resultatet.

Med hensyn til hovedspørgsmålet må dette besvares benægtende, idet der i nylig afsvampet korn (tabel 12, I) påvistes et tab af kviksølv, der varierede fra 3 til 34 pct., og på korn som havde været opbevaret mere end et år (tabel 12, II) påvistes tab, der varierede fra ÷ 3 til 48 pct. Da man i korn ved tilsætning af en bestemt mængde kviksølv i opløsning og derpå videre undersøgelse fandt 100 pct. af den tilsatte mængde igen, slutter vi, at tabet ikke er sket ved analysen. Der kan være tale om tab ved fordampning i forbindelse med de anvendte midlers forskellige dampspænding. Da korn består af levende celler, er det også muligt, at der dannes en flygtig forbindelse mellem et stof i kærnerne, eller at kviksølvet reduceres til (flygtigt) metallisk kviksølv. Desværre var der, bl.a. på grund af manglende bevilling, ikke lejlighed til at foretage en videregående undersøgelse herover.

Resultatet af disse undersøgelser viser, at

1. Dithizonmetoden (metode A) svigter i visse tilfælde, og den er derfor ikke brugbar, hvor det drejer sig om tvivlstilfælde, og
2. Der er angivet en metode (metode C) til kvantitativ bestemmelse af kviksølv i destruerede kornprøver, og den anses for egnet, hvor der foreligger tvivlstilfælde.

Af de udførte analyser kan det ikke lade sig gøre at uddrage en »faktor«, som muligvis vil kunne anvendes for at finde frem til mængden af kviksølv (afsvampningsmidlet), som anvendtes ved afsvampningen. Hertil vil en mere udførlig undersøgelse af de forskellige afsvampningsmidlers forhold i det afsvampede korn (bestemmelse af kviksølvmængden) ved længere tids opbevaring være påkrævet.

Indtil en sådan undersøgelse er foretaget, må man i tvivlstilfælde – ved bedømmelse af, hvorvidt en kornprøve er tilstrække-

lig afsvampet – foretage en med undersøgelsen sideløbende laboratoriemæssig afsvampning med den mængde og art af afsvampningsmidlet, som angives anvendt.

ANALYSEMETODER

For oversigtens skyld beskrives de 3 foran anførte analysemetoder i sammenhæng nedenfor:

Metode A (dithizonmetoden, et kort resumé af denne, idet en fuldstændig beskrivelse findes i afsnit 7, side 91.). I et 100 ml bægerglas afmåles 10 ml væske I, og der tilsættes 50 (eller af rug 100) afsvampede kærner. Blandingen hensættes 10 minutter, hvorefter der tilsættes 10 ml opløsning II. Man lader blandingen stå, til væsken er farveløs, hvorefter den henstår yderligere i 30 minutter. Derefter hældes væsken fra, til denne sættes 1 ml opløsning III og omrystes. Orangefarve viser Hg.

Væske I: 40 ml 0,1 n kaliumpermanganat + 10 ml 4 n svovlsyre
Væske II: 0,1 n oxalsyre
Væske III: 2 mg dithizon:
100 ml kulstoftetraklorid

Metode B. Som metode A, idet der efter: »opløsning III og omrystes« føjes: Væsken bringes kvantitativt over i en 250 ml pæreformet skilletragt ved hjælp af så meget dest. vand, at væskemængden udgør ca. 100 ml. Derefter går man frem som i metode C, idet man begynder ved: Der tilsættes 3 ml dithizonopløsning o.s.v.

Metode C. Den efter destruktionen og afskylningen fremkomne væskemængde på ca. 100 ml (se side 97) bringes over i en 250 ml pæreformet skilletragt. Der tilsættes 3 ml dithizonopløsning og 7 ml toluol p.a. og rystes kraftigt i 30 sek. (80 slag).

Når opløsningerne er adskilt, iagttages dithizonopløsningens farve. Denne skal være grøn eller brungrøn, idet der skal være overskud af dithizon. Hvis opløsningen er gyldenbrun, er der underskud af dithizon, og der tilsættes da mere dithizonopløsning i portioner på 0,5 ml indtil den rette farve fremkommer. Efter hver tilsætning af dithizon rystes kraftigt i 30 sek. (80 slag). Når væskerne er adskilte, aftappes den underste vandige fase, som bortkastes.

Nu tilsættes 10 ml 5 n HCl og rystes kraftigt 30 sek. (ca. 80 slag). Efter adskillelse af væskelagene bringes den underste fase over i en anden 250 ml skilletragt, og dithizon-toluol-opløsningen vaskes (uden rystning) med 2 portioner à 50 ml H_2O, som blandes med den saltsure ekstrakt i den anden skilletragt. Toluol-dithizonen bortkastes.

Til ekstrakt + vaskevand sættes nu 5 ml ammoniakalsk hydroxylaminopløsning, et lige så stort rumfang dithizonopløsning, som oprindelig blev brugt, samt 7 ml toluol p.a., hvorefter der rystes kraftigt i

30 sek. (ca. 80 slag). Når væskelagene er adskilte, aftappes og bortkastes det underste lag. Derpå vaskes toluol-dithizonlaget (uden rystning) med 10 ml H_2O, hvorpå vaskevandet bortkastes.

Overskud af dithizon fjernes ved tilsætning af 10 ml 0,2 n NaOH, der rystes i 20 sek., hensættes til væskelagene er adskilte, og det underste lag aftappes og bortkastes. Dette gentages 2 gange, hver gang med 10 ml 0,2 n NaOH*)

Ved tilstedeværelse af Hg vil toluollaget nu have en gylden farve. Den vandige fase fjernes så meget som muligt, og skilletragtens stilk tørres med en »rulle« filtrerpapir. Derpå filtreres toluol-Hg-dithizon gennem et tørt filter (Whatman 41-541) 9 cm diameter indeholdende 0,5 gram vandfrit Na_2SO_4 p.a.

Filtratet opsamles i en 25 ml målekolbe. Skilletragt og filter vaskes nogle gange med små mængder toluol, som blandes med målekolbens indhold. Der fyldes op til mærket lige førend målingen.

Farven er ret holdbar i spredt lys, selv i 24 timer. I direkte dagslys svækkes farven ret hurtigt.

Der måles på Beckman U.V.Cuvetten 1 cm. Spaltevidden 0,045. Der måles ved 490 mμ. Som maximum angives i litteraturen forskellige bølgelængder: 450mμ (Hvidberg & Bondrup-Nielsen, 1957, med toluol som udrystningsmiddel), 490 mμ (Laug & Nelson, 1942; Abbot & Johnson, 1957 og Official Methods of Analysis, 1955, med kloroform som udrystningsmiddel) samt 500 mμ (Sandell, 1944, med tetraklorkulstof som udrystningsmiddel). Ved egne undersøgelser med toluol som udrystningsmiddel fandtes maximum 490 mμ (se fig. 7 og 8).

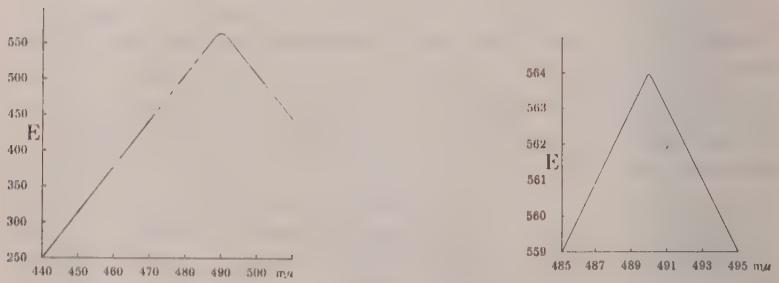


Fig. 7 og 8. Absorptionskurver for kviksølv-dithizonat med toluol som udrystningsmiddel.

* Efter at undersøgelserne var afsluttet i 1958, blev vi bekendt med en anden metode til fjernelse af overskud af dithizon, som synes enklere end den her angivne metode, nemlig ved brug af aluminiumilte i kolonne. Metoden er angivet af *Isaacs et al.* (se litteraturlisten). Den vil, så snart lejlighed gives, blive gennemprøvet.

Der anvendes toluol i blindværdien.

Der foretages blindværdier på samtlige reagenser ved at udføre en blanko ved siden af duplo analyserne. Dette gøres ved hver enkelt analyse.

Dithizonopløsning til kvantitativ kviksølvbestemmelse:

2 mg dithizon p.a. Merck opløst i 25 ml toluol p.a.

Opløsningen skal fremstilles frisk hver dag af en stamopløsning, som indeholder 1 mg pr. ml. Stamopløsningen skal opbevares udelukket fra lyset, og er brugbar i ca. 1 uge. Den fremstilles ved at opløse 10 mg dithizon p.a. i 10 ml toluol p.a. (rystemaskine).

Hvis man ikke kan få dithizon p.a. (som kan bruges uden rensning), kan dithizonen renses på følgende måde:

1 gram opløses i 75 ml kloroform p.a. (evt. i rystemaskine).

Opløsningen filtreres og udrystes (i en 250 ml skilletragt) 4 gange med 100 ml 1 % ammoniakvand (v/v). De orangefarvede opløsninger blandes og filtreres ned i et bægerglas, og opløsningen gøres svag saltsur med 5 n HCl, hvorved dithizonen udfældes. Når krystallerne har »sat sig«, filtreres de fra væsken gennem 3 G 3 og vaskes syrefrit med H_2O.

Vandet suges mest muligt fra, hvorefter krystallerne beskyttet mod lyset – tørres i vacuum over svovlsyre i 3–4 dage.

Således fremstillet og opbevaret i mørke er præparatet holdbart i mindst 6 mdr. Smeltepunktet skal være 169°C (destr.).

Ammoniakalsk hydroxylaminopløsning:

25 gram saltsur hydroxylamin opløses i ca. 60 ml H_2O, tilsættes 0,2 ml fenolrødtindikator og gøres ammoniakalsk med ammoniakvand (vgtf. 0,88, ca. 25 %) til tydelig rød farve. Der afkøles og ekstraheres med en 0,01 % dithizonopløsning i kloroform i små portioner à 5 ml, indtil den sidste portion vedbliver at være grøn efter udrystning.

Overskud af dithizon fjernes ved gentagne omrystninger med kloroform, som bortkastes. Ved forsigtig opvarmning fjernes kloroformen, – væsken afkøles og fortyndes til 250 ml.

9. KONKLUSION OG OVERSIGT

Landmændene køber i stor stil sædekorn i afsvampet tilstand fra sædekornsfirmaer og fremavlsvirksomheder, eller de lader deres eget sædekorn afsvampe hos købmænd, møllere og andre kornhandlere. Der betales for denne afsvampning omkring 3-4 kroner pr. hkg korn, og i henhold til mangeårige forsøg ved landbo- og

husmandsforeningernes kemikalieudvalg regnes der med et merudbytte for afsvampning på 60–100 kg kærne pr. ha alt efter kornarten, eller i gennemsnit for alle kornarter ca. 80 kg kærne pr. ha (tabel 1, side 66).

Såfremt det forsøgsmæssigt fundne merudbytte på 80 kg korn pr. ha vil gælde under den forudsætning, at alt sædekornet afsvampes, vil det på Danmarks nuværende kornareal på 1,4 millioner hektar betyde et årligt merudbytte for afsvampning på 1,12 millioner hkg korn eller med en gennemsnitlig kornpris på 45 kr. pr. hkg en samlet værdi på 50 millioner kroner.

Af forskellige grunde bliver nu ikke alt sædekornet afsvampet; en undersøgelse foretaget af Det statistiske Departement i 1944 viste, at 66 pct. af sædekornet blev afsvampet. Der er utvivlsomt sket en betydelig fremgang siden da, således at der i dag sikkert kan regnes med, at landmændene lader mindst 80 pct. af sædekornet afsvampe. Dette skulle da medføre, at det virkelige merudbytte som følge af afsvampning i dag beløber sig til en værdi af ca. 40 millioner kroner pr. år.

Dette dog naturligvis kun under den forudsætning, at det korn, som landmanden lader afsvampe eller køber som afsvampet, virkelig også er afsvampet på samme måde, som forsøgene og dermed anvisningerne fra Statens plantepatologiske Forsøg eller fra konsulentvirksomheden forudsætter det (100 g tørafsvampningsmiddel til 100 kg korn). I samme grad som denne forudsætning ikke holder stik, berøves landmændene det merudbytte, som de med rette måtte påregne.

I årene 1955-58 foretoges en undersøgelse over den erhvervsmæssige afsvampning af sædekorn. På landejendomme blev der indsamlet 2037 kornprøver af sædekornspartier, som landmændene havde købt som afsvampet, eller som de havde ladet afsvampe på de såkaldte afsvampningsanstalter, hvoraf der findes ca. 1100 over hele landet (fig. 1, side 69). Undersøgelserne viste, at 72,1 pct. af prøverne kunne karakteriseres som tilfredsstillende afsvampede, medens 15,7 pct. måtte karakteriseres som mangelfuldt afsvampede og 12,2 pct. som slet ikke eller i meget ringe grad afsvampede (tabel 2, side 72). En beregning efter disse tal giver til resultat, at landbruget berøves et udbytte til en værdi af

5 8 millioner kroner som følge af den manglende eller mangelfulde afsvampning.

Dette er den økonomiske baggrund for, at udvalget i december 1958 foreslog Planteavls-Årsmødet at søge en eller anden form for kontrol gennemført, idet en vejledning, som udvalget havde forsøgt ved at give afsvampningsanstalterne oplysninger om de foreliggende resultater, ikke syntes at medføre en forbedring af tilstanden.

Undersøgelserne er foretaget med dithizonmetoden. Det er en relativ hurtig analysemetode, der er beskrevet og diskuteret nærmere i afsnittene 6, 7 og 8. Den er fundet egnet som grundlag for egentlige kontrolundersøgelser under forudsætning af, at der påbydes oplysning om det anvendte kviksølvmiddels navn og dosering samt dato for afsvampningen. Med disse oplysninger er der mulighed for at tilpasse analysemetoden efter indholdet af kviksølv og kviksølvmidlets art, karakteriseret ved dets flygtighed og diffusionsevne. Ved ældre prøver kan der tages hensyn til, at en del af kviksølvet kan være forsvundet ved fordampning, eller det kan være utilgængeligt for dithizonmetoden, fordi kviksølvet kan være trængt ind i kærnerne. I tvivlstilfælde kan det være nødvendigt at efterkontrollere med en mere fintfølende analysemetode, og en sådan, der grunder sig på destruktion af kornprøverne og bestemmelse af kviksølvindholdet i fotometer, er beskrevet i afsnit 8.

De nævnte oplysninger bør kunne gives på den etikette, som følger sækken og hvoraf det i forvejen skal fremgå, at kornet er afsvampet med et giftigt middel.

10. SUMMARY

Investigations on the commercial seed-dressing in Denmark

In Denmark cereals (wheat, rye, barley and oat) are grown on 1.4 million hectares, i.e. on about 50 per cent. of the agricultural acreage in rotation. Annually about 80 per cent. of the seed for sowing is treated with organo mercury fungicides in order to control seed borne diseases. 434 field experiments have shown that an organo mercury treatment of seed apparently free from seed borne diseases have on an average

yielded 80 kg grain more per hectare than untreated seed of the same stocks (table 1, page 66). By far the greater part of the seed is treated on a commercial basis by seed dealers or as a routine measure in seed cleaning companies, and the treatment is done by machines of the continuous action type. There are approximately 1100 of these contract seed dressing factories in Denmark, i.e. on an average one for every 180–200 farms (fig. 1, page 69).

In the years 1955-58 investigations have been made with the intention to decide by laboratory examination of collected seed samples, whether the actual application of seed dressing has been in accordance with the expected treatment (100 g of the dry seed dressings per 100 kg of seed). 2037 samples have been collected from bags representing seed stocks purchased from seed dealers or from contract-treaters. The investigations showed that 72.1 per cent. of the samples had received proper application, 15,7 per cent. had received improper application and 12.2 per cent. had received no or quite unsatisfactory application (table 2, page 72).

The laboratory examination has been made by the dithizone method, which is described beneath. It is a rapid routine method based upon the fact that green dithizone (diphenylthiocarbazone) gives an orange-yellow colour with mercury-ions when the pH is below 1. We find the method to be suitable for testing samples from seed stocks treated with organo mercury dressings provided that the below information follows the sample (taken from the label of the bag):

1. Trade name of the fungicide
2. Time of application
3. Dose of application

Such information involves the possibility to adjust the method or the result of analysis to factors as content of mercury, nature of the mercury compound (volatile and penetrating properties), loss of mercury by storing etc. and in some unfavourable cases it will be necessary to verify by using more exact analytic methods.

The dithizone method in our routine elaboration is briefly as follows:

For an analysis use 50 grains of wheat, barley or oat, or 100 grains of rye. Place the grains in a 100 ml beaker and add 10 ml liquid I (see below). Agitate for a moment to bring all the grains under the surface of the liquid. After 10 minutes (when oat-grains are analysed it will however sometimes be necessary to agitate once or twice more) is 10 ml of liquid II added and the mixture left until it is colourless and further 30 minutes.

When the reaction is finished the liquid should be decanted to a 40–50 ml test-tube. Add now 1,0 ml liquid III to the test-tube and agitate vigorously for one minute. After two minutes the coloured phase at the bottom can be compared with the standard scale (from green to orange-yellow, see page 96), or from a photometer.

The three reagents:

Liquid I: 40 ml 0.1 n potassium permanganate ($KMnO_4$) + 10 ml 4 n sulphuric acid (H_2SO_4).

Liquid II: 0.1 n oxalic acid $(-COOH)_2$.

Liquid III: 2 mg dithizone (diphenylthiocarbazone) in 100 ml carbontetrachloride (CCl_4).

All the chemicals must be absolutely pure (pro analyse). Liquid III is sensible to light and must be kept at a dark place and every day prepared freshly.

For the exact determination of mercury in dressed seed the following method (method C) has been prepared.

2 grammes of dressed seed is weighed in the digestion flask (design no. a.), mixed with 10 ml sulfuric acid and set aside for 30 minutes. The flask is connected with the apparatus and a few drops of nitric acid from the separatory funnel are added. After the first violent reaction the flask is gently heated over a microburner, and about 7 ml nitric acid is added drop by drop, until the liquid in the flask is colourless.

The liquid is then boiled with open stopcock for about 30 minutes. When the apparatus has cooled down the different parts are washed with water and the washwater mixed with the destructions liquid. After boiling for about ten minutes and afterwards cooling, potassium permanganate is added until a faint pink colour. Diluted hydrogeniumperoxide is added until colourless and finally 10 ml hydroxylaminhydrochloride solution. The liquid is left until the next day.

The mercury is extracted with dithizon solution (in toluene) and the solution measured in Beckman U. V. spectrophometer by 490 mμ (Cuvette 1 cm). A blank must be made to check the chemicals; the absorbancy difference, obtained in a blank run, is subtracted from the difference, obtained in test runs.

The mercury-dithizone-toluene is sensitive to light; the reading therefore has to be done in diffuse light.

The method B is a combination of the methods A and C. The extraction from the dressed seed is as the extraction by method A, and the extraction from the liquid and the determination of mercury is as method C.

11. LITTERATUR

Abbott, D. C. & E. J. Johnson (1957): The Determination af Traces of Mercury in Apples. (Analyst 82:206–208).

Barnes, H. (1947): Determination of Mercury by means of Dithizon. (Analyst 72: 469–472).

Beidas, A. S. & D. J. Higgons (1957): Mercury Residues in sprayed Crops. I: Tomatoes. (Journ.Sci.Food Agric. 8:597-599).

Bekendtgørelse af 9. dec. 1941 om ændring i bekendtgørelse nr. 45 af 28. februar 1931 om gifte, der anvendes til bekæmpelse af plantesygdomme og insekter samt andre dyr, der er skadelige for have- og landbrug.

British Drug Houses: The B.D.H.Spot-Test outfit Handbook. 62 pp. Poole, England 1954.

Bollmann, A & R. Bassler (1956): Betrachtungen über die Aluminiumdraht- und Dithizon-Methode zum Nachweis von Spuren Quecksilber in Futtermitteln. (Landwirtschaftliche Forschung, Band 9, Heft 1).

Carlson, O. T. & P. O. Betge (1954). Determination of Mercury in Pulp and Paper (Svensk Papperstidning 57:405–408).

du Pont: Testing for Aresan or Ceresan desinfected seeds. How to treat. A Handbook for commercial treaters, seedsmen and seed processors, 29 pp. (årstal ikke angivet).

Gram, Ernst (1925): Afsvampningsundersøgelser. I. Forsøg med prøver af af byg 1917–24 (T.f.Planteavl 31:27–76).

Gram, Ernst (1929): Afsvampningsundersøgelser. III. Korn og græsfrø. (Ibid. 35:141–268).

Gram, Ernst (1931): Afsvampningsundersøgelser. IV. Udbytteforsøg med kornarterne (Ibid. 37:659–674).

Hoppe, P. (1956): How Well is Sweet Corn Seedtreated with Fungicides by Commercial Seed Companies? (Agron.Journ.48(2):90–91).

Hvidberg, E. & K. Bondrup-Nielsen (1957): On Urinary Excretion of Mercury following oral administration of Oradon and other Deuretics. (Scand. Journ. clin. lab. Investig. Vol. 9, No. 1).

Irving, H. G. Andrew & E. J. Risdon (1949): Studies with Dithizon. Part I: The Determination of Traces of Mercury (Journ. Chem. Soc. 1:541–547).

Isaacs, D. J., P. Monnies & R. E. Stuckey (1957): Use of Aluminia Columns in the Determination of Mercury as Dithiozonate (Analyst 82:203–206).

Iwantscheff, G. (1958): Das Dithizon und seine Anwendung in der Micro- und Spurenanalyse. 272 pp. Berlin 1958.

Laug, E. P. & K. W. Nelson (1942): The Determination of Mercury in Foods and Biological Materials (Journ. Assoc.off.Agric. Chem. 25(2):399–403).

Machacek, J. E. (1950): An Agar-sheet Method of Testing the Efficiency of Seed Treating Machines (Canad.Journ.Res.Sect.C., 28:739–744).

Mead, H. W. (1945): A Biological Method of Detecting the Presence of Fungicides on Seeds (Sci.Agric. 25(7):458–460).

Melles, J. L. & W. de Bree (1953): The Determination of Microgram Quantities of Mercury (Recuei/Trav.chim.Pays-Bas 72:6).

Milton, R. F. & J. L. Hoskins (1947): The Estimation of Traces of Mercury in Urine (Analyst 72:6–10).

Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Washington D.C. 8.Ed.1955.

Olsen, H. K. (1949): Forsøg og Undersøgelser over Afsvampningens Økonomi (Beretn. om Fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1949:3–6).

Petersen, H. Ingvard (1945): Afsvampningens omfang i Danmark (Lolland-Falsters Landbrugstidende nr. 34).

Ralfe, A. C., F. R Russel & N. F. Wilkinson (1955): The Absorptiometric Determination of Mercury in Urine (Analyst 80:523-530).

Sandell, E. B. (1944): Colorimetric Determination of Traces of Metals. 487 pp., New York 1944.

Stapel, Chr. (1944): Kontrol med den erhvervsmæssige afsvampning (Tidsskr. f. Landøkonomi: 229–240).

Stapel, Chr. & J. P. Skou (1955): En undersøgelse over afsvampning af korn (Månedsoversigt nr. 347 fra Statens plantepatologiske Forsøg).

Stapel, Chr. & J. P. Skou (1956): Fortsatte undersøgelser over afsvampning af korn (Ibid. nr. 354, 1956).

Stock, A. & W. Zimmermann (1928): Geht Quecksilber aus Saatgut-Beizmitteln in das geerntete Korn und in das Mehl über? (Zeitschr. f. Angew. Chemie 41:1336–1337).

Tarnow, E. (1932): Einwirkung und Nachweis des Quecksilbers bei der Beizung des Saatguts (Phytopath. Zeitschr. 4:631–637).

Wanscher, J. H. (1953): A Single Way of Describing Flower Colours and a Flower Colourchart (Den kgl. Veter.- og Landbohøjskoles årsskrift 1953: 91—104).

Zogg, Hans (1954): Methode zur laboratoriumsmässigen Bestimmung der Fernwirkung von Getreidebeizmitteln (Phytopat.Zeitschr. 22: 71 75).

Forsøg med grønmajs
Gødnings-, reaktions-, kultur- og ukrudtsforsøg

Ved Holger Hansen

619. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Af forsøg med grønmajs er tidligere omtalt forsøg med række- og planteafstand i 152., Forsøg med høsttider i 522., Sammenligning mellem roer og majs i 156. og 557. og forsøg med sorter i 584. beretning. I nærværende beretning redegøres for resultater af forsøg med gødskning, reaktionsforhold, kulturmetoder og ukrudtsbekæmpelse udført i årene 1949-58.

Beretningen er efter samråd med forstander *H. Bagge* udarbejdet af assistent *Holger Hansen*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
I	Indledning	115
II	Almindelige forsøgsbetingelser	116
III	Gødnings- og reaktionsforsøg	118
	1. Forsøg med forskellig mængde stald- og kunstgødning	118
	2. Forsøg med stigende mængder salpeter	121
	3. Forsøg med forskellig udbringningstid for salpeter	125
	4. Forsøg med forskellig jordbundsreaktion	128
IV	Kulturforsøg	129
	1. Forsøg med række- og planteafstand	129
	2. Forsøg med såtid	138
	3. Forsøg med såning og plantning	148
V	Forsøg med ukrudtsbekæmpelse ved hjælp af sprøjtning	149
	1. Forsøg med forskellige ukrudtsmidler	150
	2. Forsøg med forskellige mængder M- og D-hormon	153
	3. Forsøg med forskellige sprøjtetidspunkter	155
	4. Sprøjtning med forskellige ukrudtsmidler før majsens fremspiring	156
VI	Sammendrag	157
VII	Summary	160

I. Indledning

Umiddelbart efter den anden verdenskrigs afslutning opstod der en del interesse for dyrkning af hybridmajs til ensilering til afløsning af roer. Dyrkningens omfang har dog ikke været særlig stor. Til og med 1953 har majsarealet været unddraget statistisk opgørelse. Derefter har det udgjort:

1954	662 ha
1955	1089 »
1956	905 »
1957	411 »
1958	ca. 300 »

Der har tidligere herhjemme været interesse for dyrkning af majs, idet der i årene før første verdenskrig blev slået til lyd for en øget dyrkning af afgrøder til staldfoderbrug. Herved kom bl.a. majsen i søgelyset og der blev dengang udført forsøg med majs, dels blev dens udbytte sammenlignet med udbyttet af runkelroer og turnips og dels udførtes forsøg med forskellig række- og planteafstand. Resultaterne af disse forsøg er omtalt i 151. og 152. beretning.

De majsformer, der blev dyrket før første verdenskrig, var typer af hestetandsmajs, der under danske forhold var for sildige og gav uens kolbeudvikling. Efter den anden verdenskrig samlede interessen sig om de amerikanske former af hybridmajs, der var fremkommet som resultat af de seneste årtiers intensive forædlingsarbejde. Der var tillige tiltrukket majsformer, der med fordel skulle kunne dyrkes under koligere forhold end tidligere.

Med denne situation som baggrund blev det fundet ønskeligt at få majsdyrkningen under danske forhold belyst forsøgsmæssigt. Ved statens forsøgsvirksomhed blev der derfor iværksat forskellige dyrkningsforsøg med hybridmajs. Om resultaterne af disse er der tidligere udsendt beretning om forsøg med sammenligning af roer og majs (557. beretning) og høsttidsforsøg med grønmajs (522. beretning). Desuden er resultaterne af sortsforsøg meddelt i 584. beretning.

I nærværende beretning omtales resultater af gødnings- og reaktionsforsøg, forskellige kulturforsøg samt forsøg med ukrudts-

bekæmpelse i majs, henholdsvis afsnit III, IV og V. I afsnit II gøres rede for fælles arbejdsregler for alle forsøgene.

II. Almindelige forsøgsbetingelser

Hvor en kulturforanstaltning ikke er genstand for forsøg, er forsøgene gennemført efter følgende fælles arbejdsregler.

Gødskningen har været som til roer. Der er i reglen anvendt 20-40 t staldgødning eller ajle, 300-600 kg salpeter, 200-500 kg superfosfat og 200-400 kg kali pr. ha.

Majsen er sået i første halvdel af maj på 55 cm rækkeafstand.

Såningen er sket med hånd efter markør ved hjælp af plantepind eller læggeapparat, idet der med 25 cm afstand er lagt 2-3 kærner pr. plantested i 4-6 cm dybde.

Som udsæd er der anvendt enten den amerikanske sort Wisconsin 240 eller den hollandske Goudster. Udsæden har været afsvampet.

Forsøgene er udført som rækkeforsøg med 5 fællesparceller a 40-50 m^2 brutto. Ved høst er der afskåret værn ved siderne og enderne, så nettoparcellerne har været 25-33 m^2.

Efter bladskiftet er der udtyndet til een plante pr. plantested. I nogle tilfælde er der foretaget efterplantning.

Under væksten er afgrøden renholdt ved radrensning og håndhakning. Sidste radrensning er afsluttet med en svag hypning.

Høstningen er foretaget med hånd og der er afsat kort jævn stub. Under afhugningen er udtaget 3 fællesprøver a 50 planter pr. forsøgsled til bestemmelse af tørstofindhold. Den samlede vægt af kolber (med svøb) og stængler (med blade) er bestemt. Det procentiske indhold af tørstof, råprotein og træstof i såvel kolber som stængler er bestemt.

Der er foretaget optælling af antal planter, stængler, kolber og planter uden kolber. Plantehøjden er målt. Endvidere er der gjort notater om spiring, blomstring, sygdomme m.m.

Vejrliget og navnlig temperaturen spiller en stor rolle for majsens udvikling her i landet. I tabel 1 er anført den normale temperatur og nedbør for de enkelte stationer samt afvigelserne derfra i årene 1953-1958.

Tabel 1. Oversigt over vejrforholdene 1953-1958

Normal og afvigelser derfra

	Temperatur, °C				Nedbør, mm			
	vinter	forår	sommer	efterår	vinter	forår	sommer	efterår
Lyngby								
Normal.....	0.3	6.1	15.6	8.3	135	114	206	173
1953.....	÷0.4	1.6	1.2	1.9	3	÷14	÷41	÷34
1954.....	÷0.8	0.2	÷0.5	0.5	8	÷ 9	95	62
1955.....	÷0.6	÷1.8	1.1	1.1	8	35	÷116	25
1956.....	÷1.9	÷0.7	÷0.7	÷0.6	49	÷13	÷ 45	÷ 8
1957.....	2.3	0.2	0.3	0.3	21	÷42	0	34
1958.....	÷0.6	÷1.9	÷0.1	1.7	74	23	51	÷38
Tystofte								
Normal.....	0.8	6.1	15.9	8.9	115	102	179	157
1953.....	÷0.6	1.3	0.9	1.6	÷45	9	17	÷46
1954.....	÷1.1	0	÷0.9	0.4	÷29	÷34	126	35
1955.....	÷0.6	÷1.8	0.8	0.9	÷16	52	÷48	÷28
1956.....	÷2.1	÷0.8	÷1.1	÷0.4	33	÷49	÷15	÷33
1957.....	2.0	0.1	0.2	0.1	8	÷15	÷40	÷ 3
1958.....	÷0.7	÷1.8	÷0.5	1.1	26	6	6	÷38
Aarslev								
Normal.....	0.6	6.2	15.4	8.3	134	115	180	182
1953.....	÷0.3	1.5	0.9	1.8	÷21	22	27	÷43
1954.....	÷0.8	0.6	÷0.7	0.5	÷49	÷43	88	78
1955.....	÷0.9	÷1.7	1.3	0.8	÷ 9	18	÷86	÷54
1956.....	÷2.1	÷0.5	÷1.1	÷0.1	29	÷45	8	÷76
1957.....	2.2	0.5	0.4	0.2	÷ 8	÷44	21	69
1958.....	÷0.3	÷1.7	÷0.2	1.3	42	÷ 1	57	÷67
Jyndevad								
Normal.....	0.4	6.1	15.0	8.2	168	131	228	223
1953.....	0	1.5	1.4	2.0	÷33	48	÷ 7	÷60
1954.....	÷0.6	0.8	÷0.3	0.5	÷44	÷ 8	148	121
1955.....	÷0.6	÷1.3	1.5	1.0	÷12	34	÷51	÷ 7
1956.....	÷1.9	÷0.2	÷0.6	0.3	33	÷52	÷11	÷68
1957.....	2.6	0.8	0.6	0.5	26	÷55	11	65
1958.....	÷0.1	÷1.3	0.2	1.5	68	÷ 4	45	÷27
Odum								
Normal.....	0.4	5.8	14.9	7.9	142	103	166	158
1953.....	÷0.2	1.3	0.8	2.1	÷68	1	131	0
1954.....	÷0.8	0.3	÷0.6	0.4	÷39	÷16	61	137
1955.....	÷1.0	÷1.8	1.7	0.9	÷32	13	÷50	7
1956.....	÷2.4	÷0.3	÷0.9	÷0.3	23	÷40	51	÷46
1957.....	2.1	0.3	0.3	0.1	÷18	÷45	36	24
1958.....	÷1.0	÷2.0	÷0.1	1.5	43	÷ 9	127	÷26

1953 og 1957 havde over normal varme både forår, sommer og efterår og under normal nedbør. 1956 var et koldt år, men nedbøren var under normalen. 1954 begyndte med et mildt forår. Sommeren var kold og regnfuld. Efteråret var varmt, men med stor nedbør. 1955 begyndte med et koldt forår, medens sommer og efterår var varmt og tørt. 1958 var både forår og sommer kold og efteråret varmt.

III. Forsøg med forskellig gødskning samt forsøg med forskellige reaktionstal

Da interessen for majsdyrkningen satte ind, var kendskabet til majsens gødningsbehov kun ringe. Til orientering herom blev der i 1949-1952 udsået majs ved siden af roer i fastliggende forsøg med forskellige mængder staldgødning og kunstgødning på lermuldet jord ved Lyngby og på sandjord ved Lundgård og Tylstrup. Derefter iværksattes forsøg med stigende mængder salpeter og forsøg med forskellig udbringningstid af salpeter til majs.

Ved Lyngby har majs i to år været udsået i et forsøg med forskellig jordbundsreaktion. Resultaterne af de nævnte forsøg omtales i dette afsnit.

1. FORSØG MED FORSKELLIGE MÆNGDER STALD- OG KUNSTGØDNING

Forsøgene ved Lundgård og Tylstrup er anlagt efter samme plan. I et sædskifte med: 1. rug, 2. rodfrugter, 3. vårsæd, 4. lupin eller kløvergræs har der i 3 år været indlagt kålroer og derefter 3 år med majs i stedet for rodfrugter.

Gødningsplanen har omfattet følgende mængder:

1. Ugødet	a. Ugødet
2. ½ staldgødning	b. 1 fosforsyre
3. 1 —	c. 1 kali
4. ½ kunstgødning	d. 1 fosforsyre + 1 kali
5. 1 —	e. 1 kvælstof
6. ½ staldgødning + ½ kvælstof	f. 1 — + 1 fosforsyre
7. ½ — + ½ kunstgødning	g. 1 — + 1 kali
	h. 1 kunstgødning

Gødningsfordelingen har været således:

	1 staldgødning		
Rodfrugt	125 kg	kvælstof i	staldgødning
—	80 -	—	- ajle
Vårsæd	75 -	—	- staldgødning
ialt	280 kg kvælstof pr. ha		

	1 kunstgødning		
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali
Vintersæd	70 kg	36 kg	75 kg
Rodfrugt	160 -	52 -	115 -
Vårsæd	50 -	36 -	75 -
Lupin eller kløvergræs	0 -	36 -	75 -
Ialt	280 kg	160 kg	340 kg pr. ha

De nævnte mængder svarer til ca. 40 t staldgødning og 16 t ajle pr. ha årligt til det 4 årige sædskifte.

Udbyttet af tørstof i roer og majs ses af tabel 2.

Tabel 2. Forsøg med gødskning af kålroer og majs

Lundgaard og Tylstrup 1949–52. Gens.

	hkg tørstof ialt pr. ha				Forholdstal			
	Lundgaard		Tylstrup		Lundgaard		Tylstrup	
	kål-roer	majs	kål-roer	majs	kål-roer	majs	kål-roer	majs
1. Ugødet	22.9	16.7	39.9	36.5	24	20	40	46
2. 1/2 stgd	75.6	58.0	76.2	66.1	79	71	77	84
3. 1 »	95.4	81.5	99.1	78.5	100	100	100	100
4. 1/2 kunstg	72.7	55.2	74.7	65.8	76	68	75	84
5. 1 »	88.4	70.2	90.7	69.8	93	86	92	89
6. 1/2 stg. + 1/2 kvælstof	89.2	70.0	87.3	66.9	94	86	88	85
7. 1/2 » + 1/2 kunstgd	98.4	76.0	97.1	69.8	103	93	98	89
a. Ugødet	19.5	15.2	42.2	42.4	22	20	49	59
b. 1 fosforsyre	29.2	22.1	48.5	35.6	33	29	56	49
c. 1 kali	24.5	25.7	50.6	51.2	28	34	58	71
d. 1 fosforsyre + 1 kali	45.6	36.9	55.9	60.8	52	50	64	84
e. 1 kvælstof	27.8	20.4	39.2	50.1	31	27	35	70
f. 1 » + 1 fosforsyre	34.9	31.1	39.7	48.5	39	41	46	67
g. 1 » + 1 kali	33.1	39.9	71.9	67.3	37	53	83	93
h. 1 kunstgødning	88.4	75.4	87.0	72.0	100	100	100	100

Ved beregning af forholdstallene for udbytte er 1 staldgødning sat til 100 i afdelingen med staldgødning (1-7) og i afdelingen med kunstgødning (a-h) er 1 kunstgødning = 100.

Med den usikkerhed, forsøgsresultaterne er behæftet med, må det siges, at majsens udbytte i store træk følger samme linie som udbyttet af kålroer både for tilført gødning eller udeladelse af et enkelt næringsstof og at det navnlig er kvælstof, der er udslaggivende.

Gødningsforsøget ved Lyngby blev anlagt 1909 og planen er ændret flere gange. Fra 1943 har det omfattet følgende forsøgsled:

a. ½ staldgødning og ajle + ½ kunstgødning
b. 1 kunstgødning ÷ kvælstof
c. 1 — ÷ kali
d. 1 — ÷ fosforsyre
e. 1
f. ½
g. Ugødet

½ staldgødning og ajle = 25 t staldgødning til kartofler og 15 t ajle til rodfrugter.

Sædskiftet samt mængden og fordelingen af 1 kunstgødning har været således:

	1 kunstgødning		
kg pr. ha:	Salpeter	Superfosfat	Kali
1. Rodfrugter	1000	200	300
2. Havre	400	200	300
3. Kartofler	700	200	300
4. Byg m. udlæg	400	200	300
5. Kløvergræs	0	200	300

Forsøget omfatter 6 fællesparceller og 1949-1951 blev der i rodfrugtskiftet sået 3 fællesparceller med bederoer og 3 med majs. Arealets fosforsyre- og kalital blev bestemt i 1946.

Det gennemsnitlige udbytte af tørstof for henholdsvis roer og majs var således:

	Ft	T_K	Gennemsnit 1949—51 hkg tørstof pr. ha bederoer	majs	forholdstal bederoer	majs
a. ½ staldg. og ajle + ½ kunstg.	3.7	6.5	133.6	100.4	100	106
b. 1 kunstg. ÷ fosforsyre....	3.0	6.3	109.4	94.1	82	99
c. 1 — ÷ kali.....	3.9	2.9	102.7	64.7	77	68
d. 1 — ÷ kvælstof.....	3.8	7.0	89.0	90.0	67	95
e. 1 kunstgødning	4.0	6.2	133.8	95.1	100	100
f. 1 —	3.0	4.1	98.9	83.7	74	88
g. Ugødet.....	2.6	2.4	23.1	31.3	17	33

Også ved Lyngby, hvor majsen er udsået ved siden af bederoer, har udbyttet af majs og roer svinget nogenlunde i samme takt. Dog ser det ud til, at majsen ved Lyngby på den lidt bedre jord og varmere klima ikke har været så følsom over for mangel af et enkelt næringsstof eller gødning i det hele taget som bederoerne.

2. FORSØG MED STIGENDE MÆNGDER SALPETER

1954 - 1957

Forsøgene med stigende mængder salpeter er udført ved Tystofte, Aarslev, Jyndevad og Ødum. Der er afprøvet mængderne 0, 300, 600 og 900 kg kalksalpeter pr. ha. Desuden har der været givet en grundgødskning på 30 t staldgødning, 400-1000 kg superfosfat efter forholdene og 300 kg 50% kali pr. ha.

Forsøgsgødningen er udstrøet ad 2 gange med halvdelen lige efter majsens fremspiring og resten ca. 1. juli.

Der er gennemført 14 forsøg og forfrugten har i 9 tilfælde været korn, 2 olieplanter, 2 lupiner og i 1 tilfælde majs.

Der har ikke været iagttaget sygdomme eller skadedyr af betydning. I enkelte tilfælde har der forekommet lidt svidning af majsens blade ved udstrøning af salpeter omkring 1. juli.

Beskrivelse af plantebestanden

I nedenstående oversigt er anført gennemsnitsresultaterne for de forskellige målinger og tællinger:

kg kalksalpeter pr. ha:	0	300	600	900
1000 planter pr. ha	61.1	66.0	65.7	65.7
% af fuld bestand	84	91	90	90
1000 stængler pr. ha	76.0	81.7	84.7	85.6
1000 kolber pr. ha	65.2	71.1	72.4	74.7
1000 golde planter pr. ha	3.4	1.6	1.5	1.7
Dato for beg. blomstring	2/8	2/8	2/8	2/8
Stængler pr. plante	1.08	1.15	1.20	1.30
Kolbe pr. plante	1.00	1.08	1.10	1.14
Stængel:kolbe (antal)	1.17	1.15	1.17	1.15
% kolbetørstof af samlet tørstofudb.	45	45	45	45

Plantetallet er hævet med 8 pct. ved tilførsel af salpeter uanset mængden, medens både antal stængler og antal kolber har været stigende fra ugødet til højeste gødningsmængde samtidig med, at antallet af golde planter er gået ned ved gødskning med salpeter. Forøgelsen af antal stængler og kolber pr. ha skyldes ikke alene det højere plantetal, men også at de enkelte planter har busket sig mere og sat flere kolber. Derved bliver forholdet stængel:kolbe ikke forskudt ved den forskellige gødskning med kvælstof, og som følge heraf bliver kolbetørstoffets procentiske

Tabel 3. Forsøg med stigende mængder salpeter

hkg grønt pr. ha

kg pr. ha	1954	1955	1956	1957	Gens.	Tystofte	Aarslev	Jyndevad	Odum
Antal fors.:	4	4	3	3	14	4	4	3	3
					Kolbe				
0 ks.	122	133	138	159	136	155	143	125	115
300 »	145	154	149	168	153	168	158	154	129
600 »	148	160	156	173	158	167	162	164	136
900 »	152	158	156	171	158	169	161	166	136
					Stængel				
0 ks.	241	215	245	227	232	246	267	154	243
300 »	286	230	265	243	256	272	290	173	274
600 »	294	235	286	247	265	278	301	182	285
900 »	291	238	292	250	267	276	303	184	290
					Ialt				
0 ks.	363	348	383	386	368	401	410	279	358
300 »	431	384	414	411	409	440	448	327	403
600 »	442	395	442	420	423	445	463	346	421
900 »	443	396	448	421	425	445	464	350	426

Tabel 4. Forsøg med stigende mængder salpeter, pct. tørstof i grønafgrøden

kg pr. ha	1954	1955	1956	1957	Gens.	Tystofte	Aarslev	Jyndevad	Ødum
Antal fors.:	4	4	4	3	14	4	4	3	3
					Kolbe				
0 ks....	21.0	33.7	18.1	23.5	25.1	29.0	24.0	25.7	19.1
300 »	20.8	35.3	17.7	23.0	24.8	27.7	23.6	25.1	21.4
600 »	20.9	34.2	17.3	22.6	24.4	27.7	23.0	24.7	21.0
900 »	21.5	34.7	16.9	22.1	24.4	28.4	22.7	24.9	20.0
					Stængel				
0 ks....	17.5	19.3	18.3	18.3	18.3	19.5	18.2	17.4	17.5
300 »	17.2	18.7	18.5	18.3	18.1	18.8	17.9	18.0	17.5
600 »	16.8	18.5	17.7	18.5	17.8	18.6	17.7	17.6	16.9
900 »	16.5	18.7	17.7	18.6	17.8	18.8	17.8	17.2	16.9
					Ialt				
0 ks....	18.6	25.5	18.3	20.5	20.8	23.2	20.2	21.1	18.0
300 »	18.4	25.3	18.2	20.2	20.6	22.2	19.9	21.4	18.8
600 »	18.2	24.9	17.6	20.2	20.3	22.0	19.6	20.9	18.2
900 »	18.2	25.1	17.5	20.0	20.3	22.4	19.5	20.8	17.9

andel i det samlede tørstofudbytte den samme, enten der er givet store mængder salpeter eller slet intet. Da den lille stigning i grønudbyttet (tabel 3) er fulgt af et svagt fald i tørstofprocenten (tabel 4), må dette sammen med de nævnte ændringer i plantenes vækstmåde antagelig være årsagen til, at der i den samlede afgrøde er opnået samme tørstofprocent uanset mængden af tilført salpeter.

Udbytte af grønmasse

Udbyttet af grønmasse er meddelt i tabel 3. Resultaterne viser smukt overensstemmende for alle år og alle forsøgssteder en stigning i udbyttet fra 0 til 600 kg salpeter, gennemsnitlig for alle forsøg ca. 40 hkg pr. ha for det første tillæg og ca. 15 hkg for det andet, medens der ikke har været nogen virkning for det tredie tillæg af 300 kg salpeter.

Afgrødens tørstofindhold

Det procentiske indhold af tørstof i kolber, stængler og i den samlede afgrøde er anført i tabel 4. Med enkelte undtagelser er

Tabel 5. Forsøg med stigende mængder kalksalpeter, hkg tørstof pr. ha

kg pr. ha	1954	1955	1956	1957	Gns.	Merudbytte pr. tillæg af ks	Tystofte	Aarslev	Jyndevad	Odum
Ant. fors.:	4	4	3	3	14		4	4	3	3
Kolbe										
0 ks....	25.6	47.5	25.0	37.4	34.3	—	45.1	34.3	32.1	22.0
300 »	30.2	54.4	26.4	38.6	38.1	3.8	46.4	37.2	38.6	27.6
600 »	31.1	54.6	27.0	39.1	38.6	0.5	46.3	37.2	40.5	28.5
900 »	32.6	55.0	26.4	37.6	38.7	0.1	47.8	36.5	41.2	27.2
Stængel										
0 ks....	42.1	41.5	45.2	41.7	42.4	—	48.2	48.4	26.7	42.6
300 »	49.1	43.0	49.2	44.5	46.4	4.0	51.3	51.9	31.1	48.0
600 »	49.3	43.6	50.7	45.8	47.2	0.8	51.6	53.5	31.9	48.3
900 »	48.0	44.4	51.9	46.7	47.6	0.4	52.0	53.8	31.6	49.1
Ialt										
0 ks....	67.7	89.0	70.2	79.1	76.7	—	93.3	82.7	58.8	64.6
300 »	79.3	97.4	75.6	83.1	84.5	7.8	97.7	89.1	69.7	75.6
600 »	80.4	98.2	77.7	84.9	85.8	1.3	97.9	90.7	72.4	76.8
900 »	80.6	99.4	78.3	84.3	86.3	0.5	99.8	90.3	72.8	76.3

tørstofindholdet for såvel kolber som stængler svagt faldende fra 0 over 300 til 600 kg kalksalpeter pr. ha, medens der ikke er forskel i tørstofindholdet ved 600 og 900 kg kalksalpeter. Den gennemsnitlige forskel i tørstofindholdet mellem 0 og 600 kg salpeter andrager dog kun 0,7, 0,5 og 0,5 pct. for henholdsvis kolbe, stængel og samlet afgrøde.

Udbytte af tørstof

Tabel 5 viser udbyttet af tørstof i kolbe og stængel og i samlet afgrøde som gennemsnit for de enkelte år, de enkelte forsøgssteder og alle forsøg. Da afgrødens tørstofindhold kun har været lidt påvirket af den tilførte salpetermængde, følger tørstofudbyttet samme linier som udbyttet af grønmasse. I gennemsnit af alle forsøg er der høstet 76,7 hkg tørstof pr. ha i samlet afgrøde ved grundgødskning alene og udbyttet er steget med 7,8, 1,3 og 0,5 hkg tørstof pr. ha for henholdsvis 1., 2. og 3. tillæg af 300 kg kalksalpeter pr. ha, omtrent ligeligt fordelt på kolbe og stængel.

Herefter vil der ved en grundgødskning med 30 t staldgødning

og normale tilførsler af fosfor- og kaliumgødning næppe være rentabel anvendelse for mere end 300 kg kalksalpeter pr. ha til grønmajs.

Tørstoffets kemiske sammensætning

På grundlag af de kemiske analyser og udbyttet af tørstof er den samlede afgrødes indhold af råprotein og træstof samt udbyttet heraf beregnet. Resultaterne er meddelt i nedenstående oversigt:

kg kalk-salpeter pr. ha	Råprotein % af tørstof	Råprotein hkg pr. ha	Råprotein forholds-tal	Træstof % af tørstof	Træstof hkg pr. ha	Træstof forholds-tal
0	8.2	6.3	100	21.7	16.7	100
300	9.0	7.6	120	21.8	18.4	111
600	9.6	8.3	131	21.1	18.1	109
900	9.9	8.6	136	20.9	18.0	108

Det procentiske indhold af råprotein har været tiltagende med stigende salpetermængde og derved bliver udbyttet af råprotein også stigende fra 0 og op til 900 kg salpeter pr. ha. For træstoffet har der været et svagt fald i det procentiske indhold ved stigende salpetergødskning og udbyttet af træstof har derfor været højest ved anvendelse af 300 kg salpeter pr. ha og lidt faldende for de næste to tillæg af salpeter.

3. FORSØG MED FORSKELLIG UDBRINGNINGSTID FOR SALPETER

Det heldigste tidspunkt for udbringning af salpeter til majs er søgt belyst igennem forsøg udført 1955-57 ved Tystofte, Aarslev, Rønhave, Jyndevad og Ødum. Planen omfattede følgende mængder og udbringningstider:

1. Ugødet
2. 300 kg kalksalpeter pr. ha ved såning
3. 600 - — - - -
4. 600 - — - - fremspiring
5. 600 - — - - den 1/7
6. 300 - — - ved såning + 300 kg den 1/7.

Forsøgene blev anlagt på jord, hvor der ikke var tilført staldgødning eller ajle. Der blev grundgødet med superfosfat og kali afpasset efter de forskellige jordbundsforhold.

I 1957 måtte forsøget ved Ødum kasseres på grund af fugleskade.

I et enkelt tilfælde er der ved udbringning af salpeter den 1. juli forekommet svidningsskade, som planterne dog hurtigt voksede fra.

I nedenstående oversigt er anført:

Gennemsnitsresultaterne af plantetælling (14 forsøg)

kg kalksalpeter pr. ha:	0	300 v. sån.	600 v. sån.	600 v. spir.	600 1/7	300 v. sån. + 300 1/7
1000 planter pr. ha	64.8	64.1	63.8	64.1	64.2	63.6
1000 stængler pr. ha	76.7	78.4	81.5	79.5	77.7	80.8
1000 kolber pr. ha	61.9	65.3	69.1	69.4	68.7	68.4
Stængler pr. plante	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3
Kolber pr. plante	0.96	1.02	1.08	1.08	1.07	1.08

Forsøgsresultater

Udbyttet af såvel grønmasse som tørstof har i alle forsøg peget i samme retning, enten vejrforholdene og lokale vækstforhold har betinget et højt eller lavt udbytte det pågældende år eller forsøgssted. I tabel 6 er derfor kun anført gennemsnitsudbyttet af grønmasse og tørstof samt den gennemsnitlige tørstofprocent.

Af tabellen ses det, at udbyttet af grønmasse, såvel kolbe som stængel, er stigende fra ugødet til 600 kg kalksalpeter pr. ha, at udbyttet har været omtrent ens, enten de 600 kg er udbragt ved såning, ved spiring, den 1. juli eller ad 2 gange og at både kolbernes og stænglernes grønudbytte stiger praktisk taget lige meget.

Tabel 6. Forsøg med udbringningstid for kalksalpeter 1955-1957
Gennemsnit af 14 forsøg

	hkg grønt pr. ha			% tørstof			hkg tørstof pr. ha		
	kolbe	stængel	ialt	kolbe	stængel	ialt	kolbe	stængel	ialt
0 kg	111	187	298	24.1	19.3	21.1	26.7	36.0	62.7
300 kg ved såning	137	208	345	24.8	19.2	21.4	34.1	40.0	74.1
600 » » »	150	220	370	24.7	19.0	21.3	37.0	41.9	78.9
600 » » spiring	151	223	374	24.3	19.3	21.3	36.6	42.9	79.5
600 » den 1/7	151	210	361	24.5	19.0	21.3	36.9	39.9	76.8
300 » ved såning + 300 » den 1/7	151	216	367	23.8	19.2	21.1	35.9	41.4	77.3

Indholdet af tørstof i grønmassen er ens uanset hvor meget salpeter, der er tilført og på hvilket tidspunkt. Det gælder både for kolber og stængler og som følge deraf også for den samlede afgrøde.

Med samme tørstofindhold i alle forsøgsled, vil tørstofudbyttet følge udbyttet af grønmasse. Uden kvælstoftilførsel er der høstet et tørstofudbytte på 62,7 hkg pr. ha. Første tilskud på 300 kg kalksalpeter pr. ha har givet et merudbytte på 11,4 hkg tørstof og næste, udbragt ved såning, yderligere 4,8 hkg tørstof pr. ha. Her, hvor der ikke er grundgødet med staldgødning, har udslaget for 2. tillæg af kalksalpeter været større end i forsøgene med stigende mængde kalksalpeter, der er grundgødet med 30 t staldgødning. 600 kg kalksalpeter pr. ha har meget nær haft samme virkning uanset tidspunktet for udbringningen. Der er intet i forsøgene, der taler for at fordele en kalksalpetermængde på 600 kg pr. ha ad 2 gange. Normalt vil det formentlig være rigtigst at udbringe salpeter ved såning.

Tørstoffets indhold af råprotein og trævstof

I følgende oversigt er angivet det procentiske indhold og udbyttet pr. ha for den samlede afgrøde.

Indholdet af råprotein er stigende indtil 600 kg salpeter pr. ha, hvorimod udbringningstiden ikke har indvirket på indholdet

kg kalksalpeter pr. ha	Råprotein pct. i tørstof	hkg pr. ha	forholds-tal	Træstof pct. i tørstof	hkg pr. ha	forholds-tal
1. 0 kg	7.4	4.6	100	20.5	12.9	100
2. 300 kg ved såning	8.1	6.0	130	20.3	15.0	116
3. 600 - - -	9.1	7.2	156	20.6	16.2	126
4. 600 - - spiring	9.0	7.2	156	20.4	16.2	126
5. 600 - den 1/7	9.2	7.1	154	20.6	15.8	122
6. 300 - v. såning + 300 kg d. 1/7	9.1	7.0	152	20.8	16.0	124

af råprotein. Indholdet af træstof er ens for alle 6 forsøgsled. Udbyttet af råprotein er steget ret stærkt fra ugødet til 600 kg salpeter. Dette skyldes dels det stigende indhold af råprotein og dels det stigende tørstofudbytte ved salpetergødskning. Også træstofudbyttet er steget ved tilførsel af salpeter på grund af stigende tørstofudbytte.

4. FORSØG MED FORSKELLIG JORDBUNDSREAKTION

Ved Lyngby har majs i 1949 og 1950 været udsået i fastliggende forsøg med forskellig jordbundsreaktion.

Gennemsnitsudbyttet af tørstof for de to år ved de forskellige reaktionstal ses nedenfor:

Rt	hkg tørstof pr. ha, gens.	Forholds-tal
5.0	55.0	50
6.0	77.4	71
6.5	107.7	99
7.0	109.1	100

Nedgangen i udbyttet er overordentlig stor allerede ved et fald i reaktionstallet fra 6,5 til 6,0. Ved en reaktion på 5,0 er tørstofudbyttet kun det halve af det udbytte, der er høstet, når reaktionstallet har ligget på 6,5-7,0. Arealet ved Lyngby er lerjord, for hvilken et reaktionstal på 6,5-7,0 må anses for det mest passende.

IV. Kulturforsøg

1. FORSØG MED RÆKKE- OG PLANTEAFSTAND 1955-1958

Til belysning af den indflydelse, bestandens tæthed og vokserummets form kunne have på udbyttets størrelse, blev der i årene 1955-1958 på lermuldet jord ved Tystofte, Aarslev, Rønhave og Ødum samt på let sandjord ved Jyndevad gennemført ialt 16 forsøg med forskellig række- og planteafstand. At plantebestandens tæthed ikke var uden betydning, fremgik af forsøg, der var gennemført 1907-1910 ved Tystofte og Askov. Forsøgene blev udført med hestestandsmajs til staldfoder, der blev høstet ret tidligt, d.v.s. i slutningen af september.

Forsøgenes hovedresultat var følgende:

Rækkeafstand × planteafstand	1000 pl. pr. ha	pct. tørstof	hkg tørstof pr. ha	Forholdstal
40 × 5 cm	500	11.3	50.7	100
50 × 5 -	400	11.0	47.4	93
60 × 5 -	333	10.7	43.5	86
40 × 10 -	250	10.7	46.6	92
50 × 10 -	200	10.7	44.6	88
60 × 10 -	167	10.4	40.5	80
40 × 15 -	167	10.5	42.9	85
50 × 15 -	133	10.4	39.2	77
60 × 15 -	111	10.2	35.7	70

Det største udbytte af tørstof blev høstet, hvor der var flest planter pr. ha. Det ses, at tørstofindholdet var meget lavt, 10-11 pct., og udbyttet af tørstof blev ikke særligt højt.

De række- og planteafstande, der blev anvendt i ovennævnte forsøg, gav en bestand, der på forhånd måtte anses for at være for tæt til de majssorter, man nu ønskede at bringe i anvendelse, idet disse er tidligere og forudsættes at opnå en betydelig kolbeudvikling og dermed et højere tørstofindhold i afgrøden. Forsøgene blev derfor gennemført med en mere åben bestand efter følgende plan:

	Rækkeafstand × planteafstand	1000 pl. pr. ha
1.	50 × 20 cm	100
2.	50 × 25 -	80
3.	75 × 16⅔ -	80
4.	100 × 12½ -	80
5.	100 × 16⅔ -	60
6.	100 × 25 -	40
7.	100 × 10 -	100

Da det var vigtigt at opnå en plantebestand, der var så nær den tilstræbte som muligt, blev der foretaget efterplantninger og andre foranstaltninger for at opnå dette. Det blev dog nødvendigt at udskyde 4 af de ialt 20 anlagte forsøg, netop på grund af dårlig bestand (Jyndevad 1956 og 1958, Rønhave 1958 og Ødum 1957).

Under vækstperioden vil der altid være et tab af planter, og det tilstræbte plantetal vil derfor sjældent kunne opnås. I nedenstående oversigt er meddelt de opnåede plantetal:

		Forsøgsled nr.						
1000 planter pr. ha	Antal forsøg	1	2	3	4	5	6	7
1955	5	89.0	74.2	71.8	70.2	55.9	38.4	86.8
1956	4	87.2	72.0	70.7	71.9	54.5	36.0	86.6
1957	4	87.6	71.9	70.0	68.5	52.6	37.6	85.4
1958	3	87.2	70.2	70.8	67.8	53.8	36.4	82.7
Tystofte	4	87.9	71.8	70.3	68.7	53.6	37.1	85.1
Aarslev	4	95.1	76.8	76.7	74.4	57.0	39.1	91.7
Rønhave	3	91.9	74.8	72.4	73.2	55.2	37.9	90.0
Jyndevad	2	77.7	68.7	65.9	63.2	54.3	38.5	80.2
Ødum	3	80.9	67.0	65.8	65.9	50.9	33.4	77.7
Gens	16	87.9	72.3	70.9	69.8	54.3	37.2	85.6
pct. af tilstræbt	16	88	90	89	87	91	93	86
Forhold mellem plantetal tilstræbt	16	100	80	80	80	60	40	100
Forhold mellem plantetal opnået	16	100	82	81	79	62	42	97

Det ses, at tabet af planter i gennemsnit har været næsten ens for alle forsøgsled, ca. 10 pct., størst hvor planteafstanden var lille. Det fremgår desuden, at forholdet mellem opnået antal

planter pr. arealenhed indenfor de enkelte forsøgsled i gennemsnit har ligget meget nær forholdet i det tilstræbte.

Der er ikke i forsøgene konstateret angreb af sygdomme og skadedyr af betydning, hvorfor de målte forskelle i udbyttet må tilskrives forskelle i bestandens tæthed.

Karakteristik af plantebestanden

I nedenstående oversigt er meddelt gennemsnitsresultaterne af forskellige målinger og tællinger:

Række- og planteafstand	Planter pr. m²	Stængler pr. plante	Kolber pr. plante	1000 planter uden kolbe pr. ha	% tørstof i kolbe	Beg. blomstring	Højde cm	Væltetilbøjelighed*	Brandkolber ‰
Antal forsøg:	16	16	16	14	16	14	16	7	4
1. 50 × 20	8.8	1.20	1.01	4.9	23.6	4/8	159	1.6	1.2
2. 50 × 25	7.2	1.28	1.10	3.3	24.1	4/8	160	1.7	1.3
3. 75 × 16⅔	7.1	1.28	1.12	2.8	24.2	4/8	160	1.9	1.2
4. 100 × 12½	7.0	1.27	1.10	2.4	24.8	4/8	158	2.3	1.2
5. 100 × 16⅔	5.4	1.37	1.24	1.7	25.1	4/8	155	2.2	0.9
6. 100 × 25	3.7	1.64	1.47	1.0	26.3	4/8	154	2.1	1.5
7. 100 × 10	8.6	1.18	1.07	3.2	24.3	4/8	159	2.1	0.9

* 10 = helt liggende

Ved den åbne bestand har planterne busket sig mere og har også udviklet flere kolber pr. plante, end hvor bestanden har været tæt. I den tætte bestand har der også været flest golde planter og kolbernes tørstofindhold har været lavere, end hvor bestanden har været åben. Bestandens tæthed har ikke indvirket på tidspunktet for blomstringen, der er begyndt samme dato, 4. august, i gennemsnit uanset antal planter pr. ha. Planternes højde har været lidt større i den tætte bestand end i den åbne. Ved den åbne bestand har der været flest planter, der er væltede. I den åbne bestand har der pr. plante været både flere stængler og flere kolber og den enkelte plante bliver derfor tungere, hvorfor planterne lettere blæser omkuld, når jorden er opblødt, idet den gensidige lævirkning er mindst i åben bestand. Ved Aarslev er optalt antal kolber med brand. Angrebene har aldrig været af større omfang og som det ses af oversigten, har bestandens tæthed ikke haft nogen indflydelse herpå.

Tabel 7. Forsøg med række- og planteafstand, hkg grønt pr. ha

Række- og planteafstand	1955	1956	1957	1958	Gns.	Tystofte	Aarslev	Rønhave	Jyndevad	Odum
Antal forsøg:	5	4	4	3	16	4	4	3	2	3
Kolbe										
50 × 20 cm	151	158	179	206	170	181	171	168	181	147
50 × 25 »	153	154	168	199	166	180	170	171	156	143
75 × 16⅔ »	151	152	176	197	166	183	172	169	157	140
100 × 12½ »	145	139	169	187	157	175	164	153	152	133
100 × 16⅔ »	145	136	160	178	153	171	159	148	141	133
100 × 25 »	136	118	147	165	140	161	148	131	130	115
100 × 10 »	144	144	163	191	158	172	164	156	148	137
Stængel										
50 × 20 cm	240	291	273	437	298	313	319	287	141	365
50 × 25 »	220	270	258	398	276	296	302	263	132	320
75 × 16⅔ »	220	258	265	377	270	294	300	248	141	308
100 × 12½ »	206	245	246	339	250	277	278	224	138	281
100 × 16⅔ »	192	222	236	306	232	259	254	200	119	274
100 × 25 »	181	183	216	264	206	242	225	177	100	231
100 × 10 »	226	259	254	357	266	288	286	245	146	311
Ialt										
50 × 20 cm	391	449	452	643	468	494	490	455	322	512
50 × 25 »	373	424	426	597	442	476	472	434	288	463
75 × 16⅔ »	371	410	441	574	436	477	472	417	298	448
100 × 12½ »	351	384	415	526	407	452	442	377	290	414
100 × 16⅔ »	337	358	396	484	385	430	413	348	260	407
100 × 25 »	317	301	363	429	346	403	373	308	230	346
100 × 10 »	370	403	417	548	424	460	450	401	294	448

Udbytte af grønmasse

I tabel 7 er meddelt udbyttet af grønmasse. Det ses, at gennemsnitsudbyttet af grønmasse er højest i forsøgsled 1 og desto lavere, jo færre planter, der er pr. ha. Denne tendens genfindes både i gennemsnitsudbyttet for de enkelte forsøgssteder og for de enkelte år. Det samme er tilfældet, enten udbyttet har været stort eller lille. 10 planter pr. m² ved 100 × 10 cm har dog givet mindre udbytte end 8 planter pr. m² ved 50 × 25 cm afstand.

Afgrødens tørstofindhold er meddelt i tabel 8 som gennemsnit for år, forsøgssteder og alle forsøg. Tørstofindholdet i kolberne er steget svagt med stigende rækkeafstand og yderligere, når også planteafstanden øges. 50 × 20 cm har givet kolber med gennemsnitlig 23,6 pct, ved 50 × 25 cm er tørstofindholdet 24,1 pct. og

Tabel 8. Forsøg med række- og planteafstand, pct. tørstof i grønafgrøden

Række- og planteafstand	1955	1956	1957	1958	Gns.	Tystofte	Aarslev	Rønhave	Jyndevad	Odum
Antal forsøg:	5	4	4	3	16	4	4	3	2	3
Kolbe										
50 × 20 cm	33.7	16.3	24.0	18.3	23.6	26.5	20.5	22.1	24.4	20.5
50 × 25 »	33.6	16.8	24.5	19.1	24.1	27.8	20.2	22.4	25.8	21.5
75 × 16⅔ »	34.1	16.9	24.4	19.0	24.2	27.3	20.5	23.1	25.6	22.7
100 × 12½ »	34.7	17.2	25.1	19.2	24.8	27.6	21.0	22.5	26.8	23.3
100 × 16⅔ »	35.6	17.3	26.5	19.9	25.1	27.7	21.6	23.3	28.2	22.9
100 × 25 »	37.9	17.9	28.2	19.5	26.3	28.7	22.5	24.2	28.6	25.6
100 × 10 »	34.8	16.2	25.9	18.6	24.3	26.6	21.2	22.3	26.5	22.3
Stængel										
50 × 20 cm	20.9	20.0	20.9	16.3	19.4	20.7	19.2	18.6	20.9	17.0
50 × 25 »	20.0	20.9	19.7	16.5	18.8	19.9	18.9	17.2	20.1	16.7
75 × 16⅔ »	20.0	19.5	19.8	16.8	19.0	20.0	19.2	17.4	20.1	16.9
100 × 12½ »	20.7	19.5	20.2	16.9	19.3	20.3	19.0	18.0	20.4	17.5
100 × 16⅔ »	19.9	19.0	19.5	16.5	18.8	19.5	18.4	18.1	20.3	16.9
100 × 25 »	18.9	18.7	19.0	16.7	18.4	18.9	18.0	17.4	19.4	17.2
100 × 10 »	20.7	20.0	20.5	17.1	19.7	20.5	19.3	18.9	20.3	17.9
Ialt										
50 × 20 cm	25.8	18.7	22.1	17.0	20.9	22.9	19.6	19.9	22.9	18.0
50 × 25 »	25.6	18.3	21.6	17.4	20.8	22.9	19.4	19.3	23.2	18.2
75 × 16⅔ »	25.7	18.5	21.6	17.6	21.0	22.8	19.6	19.3	23.0	18.7
100 × 12½ »	26.5	18.7	22.2	17.8	21.4	23.6	19.7	19.8	23.7	19.3
100 × 16⅔ »	28.3	18.4	22.6	17.7	21.3	22.7	19.6	20.3	21.7	18.9
100 × 25 »	27.1	18.4	22.8	17.8	21.6	22.8	19.8	20.3	24.6	20.0
100 × 10 »	26.2	18.7	22.6	17.6	21.4	22.8	20.0	20.2	23.4	19.3

ved 100 × 25 cm er kolbens tørstofindhold 26,3 pct., ved samme rækkeafstand, 100 cm, men kun 10 cm planteafstand, er kolbernes tørstofindhold 24,3. Række- og planteafstand på henholdsvis 50 × 20 og 100 × 10 cm giver samme antal planter pr. ha. Men det ses af tabel 8, at tørstofindholdet i kolberne på afstanden 100 × 10 har været lidt højere end ved 50 × 20 cm, henholdsvis 24,3 og 23,6.

Stænglernes tørstofindhold er næsten uforandret, uanset plantebestandens tæthed. Gennemsnitlig er indholdet af tørstof dog lidt lavere ved den åbne bestand end ved den tætte.

Det gennemsnitlige tørstofindhold i den samlede afgrøde har været ca. 21 pct. Lavest har den været ved afstanden 50 × 20

Tabel 9. Forsøg med række- og planteafstand, hkg tørstof pr. ha

Række- og planteafstand	1955	1956	1957	1958	Gns.	Tystofte	Aarslev	Rønhave	Jyndevad	Ødum
Antal forsøg:	5	4	4	3	16	4	4	3	2	3
Kolbe										
50 × 20 cm	50.9	25.8	38.1	37.7	38.9	48.1	35.7	37.1	44.3	30.2
50 × 25 »	51.5	26.0	37.4	38.1	39.1	50.1	34.4	38.3	40.2	30.8
75 × 16⅔ »	51.4	25.6	39.0	37.3	39.2	49.9	35.1	37.2	40.2	31.8
100 × 12½ »	50.1	23.9	38.4	35.9	38.0	48.1	34.1	34.1	40.6	30.9
100 × 16⅔ »	51.6	23.4	35.8	35.5	37.5	47.2	34.4	34.4	39.8	30.4
100 × 25 »	51.4	21.2	34.6	32.2	36.0	46.2	33.3	31.8	37.1	29.6
100 × 10 »	50.1	23.3	36.7	35.5	37.3	45.7	34.8	34.9	39.2	30.5
Stængel										
50 × 20 cm	50.0	58.0	53.2	71.4	56.8	64.8	61.1	53.4	29.5	62.1
50 × 25 »	44.1	51.8	47.7	65.6	50.9	59.0	57.2	45.3	26.6	53.6
75 × 16⅔ »	43.9	50.3	49.0	63.5	50.5	58.7	57.5	43.1	28.3	52.1
100 × 12½ »	42.6	47.7	46.0	57.2	47.1	56.0	52.7	40.3	28.1	49.1
100 × 16⅔ »	38.1	42.1	43.3	50.5	42.8	50.1	46.8	36.2	24.1	46.3
100 × 25 »	34.2	34.2	38.9	44.1	37.3	45.8	40.6	30.9	19.8	39.6
100 × 10 »	46.9	52.0	49.0	61.1	51.3	59.1	55.0	46.1	29.6	55.8
Ialt										
50 × 20 cm	100.9	83.8	91.3	109.1	95.7	112.9	96.2	90.5	73.8	92.3
50 × 25 »	95.6	77.8	85.1	103.7	90.0	109.0	91.6	83.6	66.8	84.4
75 × 16⅔ »	95.3	75.9	88.0	100.8	89.7	108.6	92.6	80.3	68.5	83.9
100 × 12½ »	92.7	71.6	84.7	93.1	85.4	104.1	87.1	74.7	68.7	80.0
100 × 16⅔ »	89.7	65.8	78.9	86.0	80.3	97.8	81.2	70.6	63.9	76.7
100 × 25 »	85.6	55.4	73.5	76.3	73.3	92.0	73.9	62.7	56.4	69.2
100 × 10 »	97.0	75.2	85.7	96.6	88.6	104.8	89.8	81.0	68.8	86.3

cm og 50 × 25 cm med tørstofprocenter på henholdsvis 20,9 og 20,8 pct. Øges rækkeafstanden til 75 cm, har afgrødens tørstofprocent været 21,0 pct. og øges rækkeafstanden ydérligere til 100 cm, har der været en lille stigning i tørstofindholdet, uanset om planteafstanden har været 12½, 16⅔ eller 10 cm, nemlig til henholdsvis 21,4 21,3 og 21,4, men alt ialt en ringe forskel.

Udbyttet af tørstof

Ud fra grønudbyttet og tørstofindholdet er udbyttet af tørstof beregnet og resultaterne er opstillet i tabel 9, ligeledes som gennemsnit for år, forsøgssteder og alle forsøg.

Det fremgår af tabellen, at det største udbytte af tørstof i den samlede afgrøde er høstet ved afstanden 50 × 20 cm, og det

gælder både for de enkelte forsøgssteder og for de enkelte år. I gennemsnit af de 16 forsøg, er der høstet 95,7 hkg tørstof pr. ha ved den mindste rækkeafstand og den mindste planteafstand. Dette falder i tråd med de forsøg, der omtaltes i indledningen, idet der også dengang blev opnået størst udbytte med den mindste række- og planteafstand.

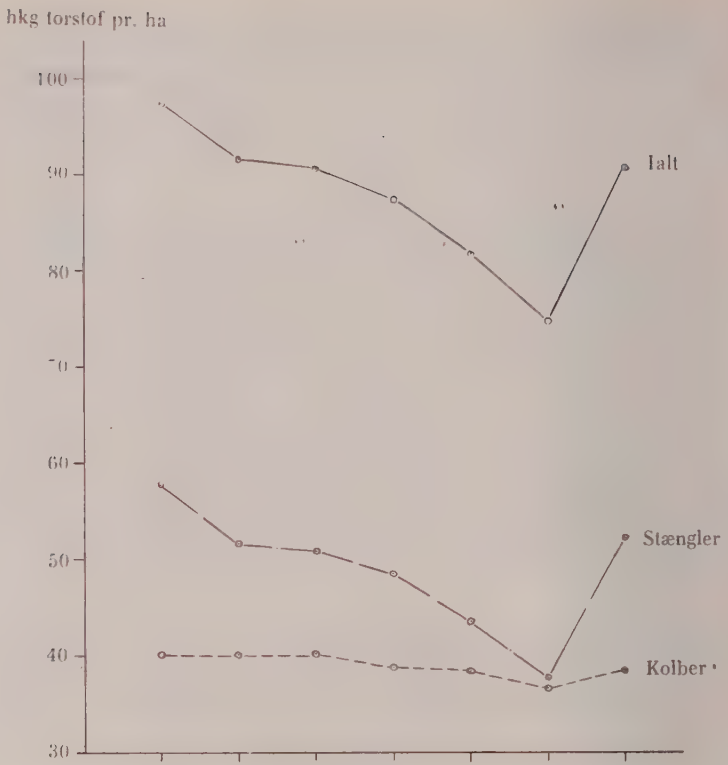
Som det fremgik af oversigten over plantebestanden side 00, var der ved afstanden 100 × 10 cm kun 3 pct. færre planter end ved 50 × 20 cm, men udbyttet af tørstof er ved den større rækkeafstand kun 88,6 hkg tørstof pr. ha, en forskel på 7,1 hkg. Afstanden 50 × 25 cm har givet 90,0 hkg og ved samme antal planter, 8 pr. m², men på 75 × 16⅔ har udbyttet været praktisk taget det samme, 89,7 hkg. Forøges rækkeafstanden til 100 cm samtidig med, at planteafstanden mindskes til 12½ cm, bliver der stadig 8 planter pr. m², men tørstofudbyttet er gået ned med 4,6 hkg tørstof til 85,4 hkg. Hvor planteafstanden indenfor en rækkeafstand på 100 cm er øget til 16⅔ og 25 cm, har udbyttet været henholdsvis 8,3 og 15,3 hkg lavere end ved 10 cm planteafstand.

I nedenstående oversigt er udbyttet af tørstof omregnet til forholdstal med udbyttet ved 50 × 20 cm = 100 både for tørstofudbytte af kolber, stængler og samlet afgrøde.

Forholdstal for tørstofudbytte og pct. kolbetørstof

Forsøgsled	Række- og planteafstand cm	Antal planter pr. m²	Gennemsnit forholdstal kolbe	stængel	ialt	pct kolbetørstof af ialt
1.	50 × 20	8.8	100	100	100	41
2.	50 × 25	7.2	100	90	94	44
3.	75 × 16⅔	7.1	101	89	94	44
4.	100 × 12½	7.0	97	84	89	45
5.	100 × 16⅔	5.4	96	75	84	47
6.	100 × 25	3.7	93	66	77	49
7.	100 × 10	8.6	96	90	93	42

Det ses, at udbyttet af stængeltørstof falder stærkest, når antal planter pr. m² er aftagende. Med 4 planter pr. m², er der opnået 66 pct. af udbyttet af stængeltørstof ved 10 planter pr. m².



Antal planter pr. m²	10	8	8	8	6	4	10
Rækkeafstand, cm	50	50	75	100	100	100	100
Planteafstand, cm	20	25	$16\frac{2}{3}$	$12\frac{1}{2}$	$16\frac{2}{3}$	25	10

Udbyttet af tørstof i kolber går ned til 93 pct. ved 4 planter pr. m² i forhold til udbyttet af kolbetørstof ved 10 planter pr. m². Da udbyttet af tørstof både i kolber og stængler falder ved nedgang i plantetallet, bliver det samlede udbytte selvsagt lavere.

Men samtidig med at det samlede udbytte falder, sker der en ændring i tørstoffets sammensætning forårsaget af den større nedgang af stænglernes udbytte end af kolbernes. Som det ses af oversigten, har kolbetørstoffet ved afstanden 50 × 20 cm (10 planter pr. m²) udgjort 41 pct. af det samlede udbytte, og kolbetørstoffets andel i det samlede udbytte stiger med faldende

plantetal og udgør 49 pct. ved 4 planter pr. m². Forholdet er anskueliggjort i fig. 1. Heraf ses umiddelbart den nøje sammenhæng mellem udbyttet af stængeltørstof og det samlede tørstofudbytte.

Den kemiske sammensætning er forskellig for kolbe- og stængeltørstof, idet stænglerne indeholder 2-3 gange så meget træstof som kolberne. Det nuværende kendskab til foderværdien af kolber og stængler tillader imidlertid ikke, at kvalitetsspørgsmål medtages, når den mest hensigtsmæssige række- og planteafstand skal udpeges. Vægten må, forudsat et tilfredsstillende tørstofindhold, alene lægges på at opnå det højeste tørstofudbytte. Dette er i disse forsøg opnået ved både den mindste rækkeafstand og den mindste planteafstand. I praksis vil man vel af arbejdsmæssige grunde vælge samme afstand som i roer, ca 55 × 25 cm. Men prisen på udsæden, der for hybridmajs er forholdsvis høj, og høstudstyr må også tages i betragtning. En rækkeafstand på helt op til 100 cm må dog i reglen frarådes.

Tørstoffets indhold af råprotein og træstof i kolber og stængler hver for sig er bestemt og på grundlag af analyseresultaterne og tørstofudbyttet er udbyttet af råprotein og træstof beregnet. Da proteinindholdet har været omtrent ens i kolbe og stængel og forskellene mellem forsøgsleddene kun er små, er der i nedenstående oversigt kun angivet resultater for den samlede afgrøde:

Række- og planteafstand, cm	Planter pr. m²	Råprotein pct.	Råprotein hkg pr. ha	Træstof pct.	Træstof hkg pr. ha
1. 50 × 20	10	9.1	8.7	20.8	19.9
2. 50 × 25	8	9.2	8.2	20.6	18.5
3. 75 × 16⅔	8	9.1	8.1	20.6	18.4
4. 100 × 12½	8	9.1	7.8	20.4	17.4
5. 100 × 16⅔	6	9.4	7.5	20.1	16.2
6. 100 × 25	4	9.6	7.1	19.9	14.6
7. 100 × 10	10	9.1	8.1	20.7	18.3

Tørstoffets indhold af råprotein har været størst ved det laveste plantetal, men da tørstofudbyttet falder med aftagende plantetal, har udbyttet af råprotein også været lavest, hvor plantebestanden har været åben. Indholdet af træstof aftager, når plantetallet aftager, og som følge deraf, er udbyttet af træstof også mindst ved den åbne bestand.

2. FORSØG MED SÅTID 1953-1958

Såtidsforsøgene er gennemført ved Tystofte, Aarslev, Jyndevad og Ødum.

Der er blevet sået på fem forskellige tidspunkter, nemlig:

1. 10. april
2. 20. -
3. 30. -
4. 10. maj
5. 20. -

Da fremspiringens forløb, og dermed bestandens tæthed, også afhænger af såtiden, er der i disse forsøg ikke foretaget efterplantning. I 1956 blev 5. såtid ved Aarslev sået om som følge af fugleskade. I 1955 og 1958 hindrede vejrforholdene ved Ødum at få sået 1. såtid. Udbyttet for dette forsøgsled blev beregnet og indgår i gennemsnitsudbyttet. Ved Jyndevad blev forsøget i 1953 kasseret på grund af uregelmæssig plantebestand.

Bortset herfra var det muligt at så praktisk taget til de fastsatte tidspunkter, idet den gennemsnitlige sådato var henholdsvis 11. april, 20. april, 30 april, 10. maj og 20 maj.

SPIRING OG TEMPERATURFORHOLD

I nedenstående oversigt er meddelt den gennemsnitlige spiringsdato i de enkelte år, de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg.

Spiringsdato og spiringstidens længde, gens.

	Antal forsøg	Dato for spiring					Dage fra såtid til fremspiring				
Forsøgsled nr.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1953	2	10/5	12/5	17/5	23/5	29/5	30	22	17	13	9
1954	4	16/5	16/5	19/5	23/5	30/5	36	26	19	13	10
1955	4	27/5	29/5	31/5	5/6	5/6	47	39	31	15	15
1956	4	18/5	19/5	22/5	27/5	31/5	38	29	22	17	12
1957	3	19/5	20/5	21/5	27/5	5/6	39	30	21	17	15
1958	4	23/5	23/5	26/5	30/5	4/6	43	33	26	20	14
Tystofte	5	22/5	22/5	24/5	27/5	1/6	42	32	24	17	11
Aarslev	6	18/5	19/5	23/5	27/5	1/6	46	35	23	17	11
Jyndevad	5	14/5	15/5	19/5	26/5	3/6	34	25	19	16	13
Ødum	5	18/5	24/5	27/5	31/5	4/6	38	34	27	21	14
Gens	21	18/5	20/5	23/5	28/5	2/6	38	30	23	18	13

Det fremgår af oversigten, at tiden fra såning til fremspiring har været meget forskellig fra år til år, navnlig for første såtid. I 1953 gik der 30 dage, inden majsen kom op, medens det tog 47 dage i 1955. Ved 5. såtid er både perioden for fremspiring kortere og forskellen mellem årene mindre som følge af den højere temperatur ved såning den 20. maj end ved såning den 10. april.

Spiringsperiodens længde er afhængig af temperaturen. Men lufttemperaturen, målt i 2 m højde, som det sker ved de almindelige målinger, giver ikke et fuldgyldigt billede af temperaturforholdene i jorden. Temperaturen svinger langt mere i luften end i jorden. I følgende oversigt er derfor anført den gennemsnitlige temperatur i 5 cm dybde i ubevokset jord målt ved Blangstedgaard.

År	°C gns. april-maj 5 cm dybde, nøgen jord, Blangsted	Dage til fremspiring sået Aarslev $^{10}/_{4}$	$^{10}/_{5}$
1953	12.1	30	9
1954	11.8	36	10
1956	11.0	38	12
1957	11.0	39	15
1958	9.3	43	14
1955	8.5	47	15

Det fremgår heraf, at majsen kræver en høj jordtemperatur for at spire hurtigt og at selv en ret lille nedgang i temperaturen forhaler spiringstiden.

Plantetællinger

Resultatet af optællinger af planter pr. ha synes ikke at vise så nøje tilknytning til jordtemperaturen. Dette må sandsynligvis forklares derved, at tællinger er foretaget umiddelbart før høst og at det derfor ikke kan ses, hvor mange planter, der er spiret igennem og hvor mange, der er gået tabt under væksten, endvidere at i et ellers gunstigt forår kan enkelte kraftige regnbyger fremkalde skorpedannelse, hvorved en del planter går til.

Resultatet af tællingerne findes i omstående oversigt:

1000 planter, stængler og kolber pr. ha.

Sådid:	1. $^{10}/_{4}$	2. $^{20}/_{4}$	3. $^{30}/_{4}$	4. $^{10}/_{5}$	5. $^{20}/_{5}$
			1000 planter pr. ha		
Tystofte	46.2	53.5	58.7	61.3	64.5
Aarslev	58.2	60.5	63.6	63.8	58.2
Jyndevad	40.2	49.3	58.5	69.2	58.6
Odum	48.3	57.8	60.9	59.6	56.9
Gens	48.7	55.4	60.6	62.0	59.2
			1000 stængler pr. ha		
Tystofte	65.2	73.7	81.6	86.8	89.1
Aarslev	78.2	78.6	82.8	87.7	68.9
Jyndevad	47.0	56.5	62.0	68.4	65.1
Odum	91.9	100.6	105.2	101.8	103.6
Gens	69.7	82.1	87.9	91.5	86.3
			1000 kolber pr. ha		
Tystofte	60.2	67.8	72.7	75.8	78.3
Aarslev	73.5	70.8	74.8	77.6	70.1
Jyndevad	42.9	51.7	58.5	63.3	59.6
Odum	71.4	75.1	72.8	74.8	68.8
Gens	61.6	66.6	70.1	73.2	69.6

Kun ved Tystofte har der været flest planter ved sidste sådid. Ved de tre andre forsøgssteder er det største antal planter opnået ved 3.-4. sådid. Antallet af stængler og kolber udviser samme træk som antal planter. Ved Tystofte og også ved Ødum er der flest stængler og kolber ved sidste sådid, ellers er der flest ved 3.-4. sådid. Men antallet af stængler og kolber har været meget forskelligt ved de fire forsøgssteder. Af stængler har der været omkring et halvt hundrede tusinde ved Jyndevad og godt fyrre tusinde mere ved Ødum. Forskellen i antal kolber pr. ha er ikke så stor, men også her er der færrest ved Jyndevad og flest ved Ødum.

Da antal planter, stængler og kolber veksler stærkt forsøgsstederne imellem, er det vanskeligt at få et umiddelbart indtryk af bestandens karakter ved de fire forsøgssteder, således som det fremgår af følgende oversigt:

Antal stængler og kolber pr. plante

Såtid:	1. 19/4	2. 29/4	3. 30/4	4. 19/5	5. 29/5
			Antal stængler pr. plante		
Tystofte	1.41	1.38	1.39	1.41	1.38
Aarslev	1.34	1.30	1.30	1.38	1.18
Jyndevad	1.17	1.15	1.06	1.09	1.11
Ødum	1.88	1.74	1.65	1.71	1.82
Gens	1.43	1.43	1.45	1.48	1.45
			Antal kolber pr. plante		
Tystofte	1.30	1.27	1.24	1.24	1.21
Aarslev	1.26	1.17	1.18	1.22	1.20
Jyndevad	1.07	1.05	1.00	1.01	1.02
Ødum	1.46	1.30	1.20	1.26	1.21
Gens	1.26	1.20	1.16	1.18	1.17

Ved Jyndevad har planterne ved høst været stængelfattige, medens afgrøden ved Ødum har været stærkt busket. Tystofte og Aarslev har haft nær samme buskningsgrad og ligget omtrent på gennemsnittet.

I gennemsnit af alle forsøg har buskningsgraden, udtrykt i stængler pr. plante, været ens ved alle såtider.

Antal kolber pr. plante har været lavest ved Jyndevad og højest ved Ødum. I gennemsnit af alle forsøg synes det, som om kolbesætningen har været bedst ved første såtid og derefter ens ved de følgende fire såtider.

Udbytte af grønmasse

I tabel 10 er anført udbyttet af grønmasse ved de enkelte stationer og i de enkelte år samt gennemsnit for alle forsøg. Kolbernes grønvægt har i gennemsnit ligget på ca. 150 hkg pr. ha og stænglerne på 225-285 hkg pr. ha. Både for kolber og stængler har udbyttet været jævnt stigende fra 1. til 4. såtid og er derefter faldet lidt igen til 5. såtid. Det samlede udbytte af grønmasse bliver derefter i gennemsnit for alle forsøg 375 hkg pr. ha for 1. såtid og stiger til 445 hkg pr. ha ved 4., medens 5. såtid har givet 24 hkg pr. ha mindre end 4.

Tabel 10. Forsøg med såtid, hkg grønt pr. ha

Sådato	1953	1954	1955	1956	1957	1958	Gens	Tystofte	Aarslev	Jyndevad	Ødum
Ant. fors.:	3	4	4	4	3	4	22	6	6	5	5
Kolbe											
10. april..	167	106	149	164	143	158	147	156	156	116	157
20. » ..	170	116	154	166	152	183	156	169	156	135	164
30. » ..	171	148	154	165	157	186	163	176	154	155	167
10. maj ..	168	145	159	159	159	186	162	175	151	160	164
20. » ..	149	123	164	128	164	176	150	177	131	147	144
Stængel											
10. april..	269	206	212	224	189	271	228	213	283	90	320
20. » ..	291	238	227	230	187	304	247	242	288	108	344
30. » ..	301	284	226	248	212	334	268	270	291	137	372
10. maj ..	303	300	247	263	230	346	283	275	305	164	384
20. » ..	290	252	235	265	260	327	271	283	293	160	342
Ialt											
10. april..	436	312	361	388	332	429	375	369	439	206	477
20. » ..	461	354	381	396	339	487	403	411	443	243	508
30. » ..	472	432	380	413	369	520	431	446	445	291	539
10. maj ..	471	445	406	422	389	532	445	450	456	324	548
20. » ..	439	375	399	393	424	503	421	460	424	307	486

Afgrødens tørstofindhold

I tabel 11 er meddelt tørstofindholdet både af kolber og stængler og den samlede afgrøde. Kolbernes tørstofindhold er højest ved 1. såtid, gennemsnitlig 27,0 pct. og er ret jævnt faldende til 5. såtid, hvor det udgør 22,1 pct. I stænglerne er tørstofindholdet omtrent ens ved alle såtider, 18,4-18,8 pct. med svag stigning fra 1. til 5. såtid. For den samlede afgrøde har tørstofindholdet gennemsnitlig udgjort 21,3 ved 1. såtid og falder svagt med udskydning af såtiden til 20,0 pct. ved 5. såtid.

Med små afvigelser er tendensen den samme i alle år og ved alle forsøgssteder, men tørstofindholdets niveau varierer stærkt efter år og noget efter sted. Det har været højt i de forholdsvis varme somre 1953, 1955 og 1957 og det ligger højere ved Tystofte og Jyndevad end ved Aarslev og Ødum, som regel en følge af god kolbeudvikling, men i 1957 og ved Jyndevad i alle forsøg dog også hidrørende fra forholdsvis højt tørstofindhold i stænglerne.

Tabel 11. Forsøg med såtid, pct. tørstof i grønafgrøden

Sådato	1953	1954	1955	1956	1957	1958	Gens.	Tystofte	Aarslev	Jyndevad	Ødum
Ant. fors.:	3	4	4	4	3	4	22	6	6	5	5
Kolbe											
10. april..	31.2	19.5	37.4	19.8	27.2	21.2	27.0	28.9	26.4	25.8	22.1
20. » ..	30.2	20.4	36.2	19.7	26.6	21.2	25.5	28.5	26.0	25.4	21.5
30. » ..	30.2	21.0	36.0	18.0	25.0	20.7	24.8	28.0	25.6	23.6	20.9
10. maj ..	29.3	19.0	34.1	16.2	23.0	19.6	23.3	27.4	22.9	22.0	19.7
20. » ..	24.4	16.5	35.4	14.4	20.4	19.2	22.1	25.6	20.8	21.1	19.6
Stængel											
10. april..	20.3	16.3	18.8	18.8	22.5	16.3	18.4	18.8	18.3	23.4	16.7
20. » ..	20.5	16.7	17.9	18.9	22.6	16.1	18.4	18.9	18.1	22.5	16.9
30. » ..	20.4	17.1	18.6	19.1	21.6	16.5	18.5	18.9	18.6	21.6	16.9
10. maj ..	20.8	16.8	18.3	19.0	22.4	16.7	18.6	19.1	18.5	21.7	16.9
20. » ..	20.1	16.7	20.0	18.6	22.2	16.9	18.8	20.5	17.5	22.6	16.7
Ialt											
10. april..	24.5	17.4	25.8	19.2	24.5	18.1	21.3	23.1	21.1	24.7	18.5
20. » ..	24.0	17.9	25.3	19.3	24.4	18.0	21.1	22.8	20.9	24.1	18.4
30. » ..	23.9	18.4	25.6	18.6	23.1	18.0	20.9	22.5	21.0	22.7	18.2
10. maj ..	23.8	17.5	24.4	18.0	22.6	17.7	20.3	22.3	20.0	21.8	17.7
20. » ..	21.5	16.6	26.3	17.0	21.5	17.7	20.0	22.5	18.5	21.9	17.6

Udbytte af tørstof

På grundlag af grønudbyttet og den opnåede tørstofprocent er udbyttet af tørstof beregnet og resultaterne er anført i tabel 12.

I gennemsnit af alle 22 forsøg er det højeste tørstofudbytte af kolbe, 40,5 hkg pr. ha, opnået ved 3. såtid, 1. maj, medens det største stængeludbytte, 52,6 hkg, er opnået ved 4. såtid, 10. maj. I samlet tørstofudbytte har de to såtider givet meget nær ens, nemlig 90,2 og 90,4 hkg pr. ha for henholdsvis 3. og 4. såtid og 1., 2. og 5. såtid ligger henholdsvis ca. 10, 5 og 6 hkg tørstof pr. ha lavere.

I to år, 1955 og 1957, har 5. såtid givet større udbytte end 3. og 4. og det samme er tilfældet i gennemsnit for Tystofte. Forholdstal for det gennemsnitlige tørstofudbytte med 3. såtid = 100 og kolbernes procentiske andel i det samlede tørstofudbytte er meddelt i omstående oversigt:

Såtid	Forholdstal for tørstofudb. kolbe	stængel	ialt	Kolbetørstof i pct. af det samlede tørstofudb.
1.	94	84	89	48
2.	99	91	94	47
3.	100	100	100	45
4.	93	106	100	43
5.	82	102	93	39

Det fremgår også heraf, at 3. og 4. såtid står lige i samlet tørstofudbytte, men 4. såtid har givet 7 pct. mindre kolbeudbytte og 6 pct. større stængeludbytte end 3. såtid. 2., 5. og 1. såtid ligger 6-11 pct. under 3. i samlet tørstofudbytte og for 5. såtids vedkommende skyldes det især en mangelfuld kolbeudvikling, medens udbyttet af stængler og blade er fuldt på højde med udbyttet ved 3. såtid.

Som det fremgår af oversigten, er kolbens andel i det samlede udbytte størst ved 1. såtid, 48 pct., og aftagende med udskydning af såtiden til 39 pct. ved 5. såtid. Kolbetørstoffet må antages at

Tabel 12. Forsøg med såtid, hkg tørstof pr. ha

Sådato	1953	1954	1955	1956	1957	1958	Gens.	Tystofte	Aarslev	Jyndevad	Ødum
Ant. fors.:	3	4	4	4	3	4	22	6	6	5	5
Kolbe											
10. april..	52.2	20.6	55.1	32.4	38.9	33.5	38.2	45.2	41.0	29.9	34.6
20. » ..	51.3	23.7	55.8	32.7	40.3	38.7	39.9	48.1	40.5	34.2	35.3
30. » ..	51.4	31.1	55.4	29.6	39.3	38.5	40.5	49.3	39.5	36.6	34.9
10. maj ..	49.2	27.5	54.0	25.7	36.5	36.4	37.8	47.9	34.5	35.2	37.2
20. » ..	36.2	20.4	58.2	18.4	33.4	33.7	33.3	45.4	27.2	31.1	28.2
Stængel											
10. april..	54.7	33.5	37.9	42.1	42.5	44.2	41.9	39.9	51.7	21.1	53.5
20. » ..	59.5	39.8	40.7	43.5	42.3	48.9	45.3	45.6	52.0	24.2	58.1
30. » ..	61.4	48.5	41.9	47.3	45.3	55.1	49.7	51.1	54.0	29.5	63.0
10. maj ..	63.1	50.4	45.2	50.0	51.5	57.7	52.6	52.6	56.5	35.5	64.9
20. » ..	58.3	42.0	47.1	49.1	57.6	55.0	50.9	58.0	51.0	36.1	57.1
Ialt											
10. april..	106.9	54.1	93.0	74.5	81.4	77.7	80.1	85.1	92.7	51.0	88.1
20. » ..	110.8	65.5	96.5	76.2	82.6	87.6	85.2	93.7	92.5	58.4	93.4
30. » ..	112.8	79.6	97.3	76.9	85.1	93.6	90.2	100.4	93.5	66.1	97.9
10. maj ..	112.2	77.9	99.2	75.7	88.0	94.1	90.4	100.5	91.0	70.7	97.1
20. » ..	94.5	62.4	105.3	67.5	91.0	88.7	84.2	103.4	78.2	67.2	85.3

have større foderværdi end stængeltørstoffet, men med skyldig hensyntagen til det samlede udbyttes størrelse, må 3.-4. såtid fra 1.-10. maj anses for det bedste såtidspunkt for majs under danske forhold.

Temperaturens indflydelse på majsens udvikling

Som tidligere nævnt øver temperaturen stor indflydelse på majsens udvikling under danske forhold.

Lettest at iagttage er plantehøjden og blomstringens begyndelse.

I nedenstående oversigt er meddelt gennemsnitshøjden til basis af hanblomst og til nederste kolbe samt dato for begyndende blomstring.

Såtid	Gennemsnitshøjde i cm basis af hanblomst	nederste kolbe	Gens.dato for beg. blomstring (hanblomst)
10/4.....	147	50	29/7
20/4.....	149	52	30/7
30/4.....	153	55	31/7
10/5.....	154	55	2/8
20/5.....	156	56	5/8

Planternes højde er tiltaget med et par cm for hver såtid, således at majsen, der er sået 20. maj er ca. 10 cm højere end ved såning den 10. april. Også højden til den nederste kolbe er steget lidt ved udsættelsen af såtiden.

Af oversigten fremgår også, at hanblomsterne er begyndt at blomstre en dag senere for hver 10 dage, såningen er udskudt. Forskellen i tidspunktet for blomstringens begyndelse har været ret stor fra år til år, men som det senere skal vises, har tørstofudbyttet i kolberne været uafhængig af, om blomstringen er begyndt tidligt eller sent.

Fra år til år har der været store forskelle i plantehøjden, lavest 1957 ved Ødum, hvor højden var ca. 125 cm og højest i 1953, også ved Ødum, hvor majsen nåede en højde på 2 m.

Majsens længdevækst sker hovedsagelig i juni måned. Hvis temperaturen i denne periode er lav, hæmmes længdevæksten som regel noget. Til eksempel på dette, er der omstående vist temperaturen i juni ved Aarslev og plantehøjden samme sted:

År	Gennemsnitstemperatur, Aarslev, juni	Plantehøjde, cm 1. såtid
1953	16.5	187
1954	15.2	162
1957	15.1	164
1958	14.0	167
1956	13.3	128
1955	13.1	134

Det ses, at majsen er blevet højest i somre med høj temperatur i juni. Det ligger da nær at antage, at de store forskelle i majsens udvikling målt ved kolbernes tørstofprocent og i det samlede udbytte af tørstof fra år til år i høj grad skyldes temperaturens indflydelse.

Det skal her erindres, at forsøgene er anlagt med udbyttebestemmelse for øje og ikke for at klarlægge forløbet af de forskellige afsnit af majsens vækst og udvikling under de forekommende betingelser her i landet. Dertil vil det foreliggende talmateriale ikke være tilstrækkeligt. Det må desuden erindres, at almindelige meteorologiske målinger i 2 m's højde, makroklimaet, ikke er det samme som de klimatiske forhold, der hersker i planternes umiddelbare omgivelser, mikroklimaet. Men enkelte træk fra temperaturens indflydelse lader sig dog påvise. Sammenholdes kolbernes tørstofindhold ved Aarslev ved 1. og 5. såning, som vist nedenfor med jordtemperaturen i 10 cm græsbevokset jord (Blangstedgaard), fås i grove træk et billede af temperaturens indflydelse på majsens udvikling. Når tempera-

Jordtemperatur og pct. tørstof i kolbe

År	°C i 10 cm dybde græsbevokset jord (Blangstedgaard)		% tørstof i kolbe, Aarslev såtid		Dato for blomstring såtid		Antal dage fra blomstring til høst såtid		g tørstof pr. kolbe såtid	
	august	sept.	1. $^{10}/_{4}$	5. $^{20}/_{5}$	1.	5.	1.	5.	1.	5.
1955	20.2	15.4	38.8	34.8	$^{8}/_{8}$	$^{12}/_{8}$	64	59	97	74
1953	17.4	13.9	34.9	25.9	$^{13}/_{7}$	$^{27}/_{7}$	84	77	72	55
1957	17.2	12.9	24.6	13.9	$^{23}/_{7}$	$^{6}/_{8}$	79	64	55	26
1958	16.8	15.2	23.6	20.4	$^{7}/_{8}$	$^{15}/_{8}$	67	59	54	30
1954	15.8	14.1	20.4	14.5	$^{14}/_{7}$	$^{26}/_{7}$	88	77	36	25
1956	15.1	13.9	18.4	10.6	$^{5}/_{8}$	$^{3}/_{9}$	77	32[1]	47	12

1. Omsået p.gr.a. fugleskade.

turen i jord er valgt, skyldes dette, som tidligere nævnt, at jordtemperaturen er mere stabil end luftens temperatur.

Det ses, at i de somre, hvor vejrliget har betinget en høj jordtemperatur, har også kolbernes tørstofprocent været høj. Det fremgår endvidere, at nedgangen i kolbernes tørstofindhold fra første til femte såtid står i forbindelse med temperaturfaldet. Derimod har blomstringsdatoen ikke øvet indflydelse på kolbernes udvikling og heller ikke på mængden af produceret tørstof pr. kolbe. Et eksempel herpå er årene 1953 og 1955. I 1953 blomstrede majsen tidligt, den 13. juli. Der blev i de 84 dage fra blomstring til høst produceret 72 g tørstof pr. kolbe. I 1955 blomstrede majsen sent, men på grund af den høje temperatur blev der i løbet af de 64 dage produceret 97 g tørstof pr. kolbe ved 1. såtid. Omregnet i pct. var produktionen i 1955 35 pct. større pr. kolbe end i 1953 den daglige produktion endda 66 pct. større.

Når udbyttet af kolbetørstof pr. ha ikke altid er størst i de år med den højeste tørstofprocent i kolberne, hænger dette sammen med, at antallet af kolber er så forskellig fra år til år, hvilket igen står i forbindelse med temperaturen i forår og sommer. Da stænglernes tørstofudbytte ikke svinger i takt med udbyttet af tørstof i kolberne eller disses udvikling, forklarer disse forhold tilsammen det højst vekslende udbytte fra år til år og fra forsøgssted til forsøgssted.

Råprotein- og træstofindholdet i tørstoffet samt udbyttet af råprotein og træstof er anført i nedenstående oversigt:

Såtid	Råprotein		Træstof	
	pct.	hkg pr. ha	pct.	hkg pr. ha
1. $^{10}/_{4}$.....	9.6	7.7	21.1	16.9
2. $^{20}/_{4}$.....	9.7	8.2	21.1	18.0
3. $^{30}/_{4}$.....	9.7	8.7	21.2	19.1
4. $^{10}/_{5}$.....	9.7	8.7	21.6	19.5
5. $^{20}/_{5}$.....	9.2	8.2	21.6	18.2

Det procentiske indhold af såvel råprotein som træstof udviser en svagt stigende tendens fra første til sidste såtid. Da udbyttet af tørstof også steg fra første til fjerde såtid for derefter at falde lidt, vil udbyttekurven for både råprotein og træstof vise samme forløb.

3. FORSØG MED SÅNING OG PLANTNING

Ved Aarslev er der fra 1949-1958 gennemført forsøg med såning af majs på blivestedet og udplantning af majs sået i halvvarm bænk. Såning i bænk fandt sted midt i april, så planterne var tjenlige til udplantning samtidig med såning i marken først i maj.

Formålet med forsøget var at prøve, om majsens udvikling ad denne vej kunne fremskyndes så meget, at kærnerne kunne modnes.

I årene 1952, 1956, 1957 og 1958 var majsen så sent udviklet, at den ikke kunne nå at modne. Afgrøden blev derfor høstet til ensilering. I 1949 blev halvdelen af forsøget høstet grønt, den anden halvdel ved modenhed.

Gennemsnitsresultaterne af de ialt 5 forsøg blev følgende:

		Sået	Plantet
hkg grønt pr. ha:	kolber	173	147
	stængler	339	247
	ialt	512	394
Tørstofindh. pct.:	kolber	18.8	23.0
	stængler	18.7	18.7
	ialt	18.8	20.2
hkg tørstof pr. ha:	kolber	32.5	33.7
	stængler	63.5	46.1
	ialt	96.0	79.8
Forholdstal for udbytte		100	83
1000 planter pr. ha		68.0	62.0
Højde i cm		186	156
Dato for begyndende blomstring		5/8	22/7

Den sådede majs har givet det største udbytte af grønmasse, men kolberne har haft et lavere tørstofindhold. Det betydeligt højere indhold af tørstof i kolberne i den udplantede majs har bevirket, at udbyttet af kolbetørstof er blevet lidt højere end ved såning. Udbyttet af stængeltørstof er betydeligt lavere efter plantning end efter såning og det samlede tørstofudbytte har derfor været højest efter såning. Den plantede majs har givet 17 pct. lavere tørstofudbytte end den sådede i gennemsnit af de fem forsøg. Plantetallet har været højest, hvor majsen har været sået på blivestedet og planterne har også været højere. Blomstringen er

begyndt tidligere i den udplantede majs, ca. 2 uger før den såede. Dette afspejler sig også i den højere tørstofprocent både i kolber og den samlede afgrøde af udplantet majs.

Nedgangen i udbyttet af udplantet majs i forhold til såning, når det drejer sig om majs til ensilering, må søges i det afbræk i udviklingen, planterne lider ved udplantningen. Er vejrforholdene i dagene efter plantningen ikke overordentlige ideelle, bliver udviklingen af stængler, blade, m.m., den vegetative fase, stærkt hæmmet. Til gengæld begynder blomstringen og kolbeudviklingen, den reproducerende fase, tidligere, men fremgang i udbyttet af kolbetørstof er for ringe til at opveje nedgangen i stænglernes tørstofudbytte.

V.

Forsøg med ukrudtsbekæmpelse ved hjælp af sprøjtning

Majsen hører som bekendt til græsserne og det måtte derfor antages, at en ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler i majs måtte følge samme retningslinie som i korn.

Dyrkningen af majs sker imidlertid på samme række- og planteafstand som roer og planterne vil derfor først kunne dække jorden hen på sommeren i modsætning til korn, der tidligt dækker jorden. Til gengæld kan majsmarken radrenses flere gange i løbet af sommeren, medens der i kornmarker kun kan foretages ukrudtsharvning i forårstiden.

Forsøgsresultater og praktiske erfaringer vedrørende ukrudtssprøjtning i korn kan derfor ikke direkte overføres til majs.

Til belysning af denne side af majsdyrkning blev der derfor gennemført følgende forsøg:

1. Forskellige ukrudtsmidler
2. Forskellige mængder M- og D-hormon
3. Forskellige sprøjtetidspunkter
4. Sprøjtning med forskellige midler før majsens fremspiring.

Forsøgene blev gennemført efter samme regler som de øvrige majsforsøg. Der er foretaget radrensning i alle forsøgsled, også i dem, der betegnes som ubehandlede. Når virkningen af sprøjt-

ningen har kunnet bedømmes, er majsen udtyndet og håndhakket, også det ubehandlede led. Dette er som regel sket omkring 1. august.

Inden de enkelte forsøgsrækker omtales nærmere, skal der peges på, at resultaterne fra sådanne forsøg påvirkes af en række forhold, der er af underordnet betydning ved forsøg med andre spørgsmål, f.eks. gødningsforsøg.

Der skal her nævnes den på forsøgsarealet forekommende ukrudtsbestand både dens mængde og sammensætning, kultur- og ukrudtsplanternes udvikling, når sprøjtningen foretages, vejrforholdene under og umiddelbart efter sprøjtningen, samt under hele vækstperioden. Disse forhold kan iagttages, men ikke beherskes. Som følge af disse faktorers indflydelse, ofte stærkt vekslende fra år til år, kan en forsøgsrækkes resultater tilsyneladende være indbyrdes modstridende. Sammenholdes de gjorte iagttagelser med det enkelte forsøgsresultat, kan de forskelligartede udslag dog som regel forklares. Men derved opdeles talmaterialet let i mange grupper med kun få resultater i hver. De erholdte gennemsnitsresultater for de enkelte grupper vil derfor ikke være tilstrækkeligt underbyggede til at fastslå kendsgerninger, men kan påpege visse retningslinier.

1. FORSØG MED FORSKELLIGE UKRUDTSMIDLER

Disse forsøg er udført efter følgende plan:

1. Ubehandlet
2. Sprøjtet med M-hormon (4 klor-2 methylphenoxyeddikesyre, 1 kg virksomt stof pr. ha)
3. Sprøjtet med D-hormon (2,4-diklorphenoxyeddikesyre, 1 kg virksomt stof pr. ha)
4. Sprøjtet med DNOC (Dinitroortokresol, 10 kg 25% middel pr. ha)
5. Dinoseb (Dinitrobuthylphenol, 4,5 kg 20% middel pr. ha).

Sprøjtningen blev udført, når majsen var 10-20 cm høj.

Der blev i årene 1955-1958 gennemført 13 forsøg, ialt nemlig 1 ved Statens Ukrudtsforsøg og 3 ved hver af forsøgsstationerne Tystofte, Aarslev, Jyndevad og Ødum.

Den gennemsnitlige virkning af de forskellige behandlinger angivet som hkg tørstof pr. ha forholder sig således:

Forsøgsled:	1 ubeh.	2 M-hormon	3 D-hormon	4 DNOC	5 Dinoseb
			hkg tørstof pr. ha		
Kolber	36.2	36.8	37.4	36.8	36.4
Stængler	44.1	45.9	44.1	46.4	47.1
Ialt	80.3	82.7	81.5	83.2	83.5
			Forholdstal		
Kolber	100	102	103	103	101
Stængler	100	104	100	105	107
Ialt	100	103	101	104	105
Karakter for sprøjteskade [1]	0.0	1.0	0.8	1.9	2.0
Forholdstal f. ukrudt, vægtmængde	100	21	29	23	15
1000 planter pr. ha.	58.8	56.8	58.1	59.1	59.7
Planternes højde, cm	145	143	146	148	148

1. 10 = mest.

I gennemsnit af alle forsøg er der opnået et lille merudbytte for sprøjtning, hvor der er anvendt de svidende midler, DNOC og Dinoseb. Dette skyldes ikke, at disse midler har været de mest skånsomme for majsen, thi som det fremgår af karakteren for sprøjteskade, har netop DNOC og Dinoseb givet den største sprøjteskade. Denne sprøjteskade har dog kun været forbigående, for, som det ses, har plantetallet været ens ved alle behandlinger. Ligeså er planternes højde den samme, både for ubehandlet og hvor der er sprøjtet. Af forholdstallene for vægten af ukrudt ses det, at mængden af ukrudt er bragt væsentlig ned, både ved anvendelse af hormon- og svidningspræparater. Årsagen til den gennemsnitlige bedre virkning af sprøjtningen med de svidende midler må søges i den indflydelse på forsøgsresultaterne, der øves af ukrudtsbestanden og dennes mængde og sammensætning.

Foretages en optælling af, hvor tit en behandling har givet højest og lavest udbytte i de enkelte forsøg, bliver resultatet som anført på næste side:

De to forsøg, hvor der er opnået størst udbytte uden sprøjtning,

Behandling	Antal forsøg med højest udbytte	lavest udbytte
Ubehandlet	2	4
M-hormon	2	2
D-hormon	1	4
DNOC	4	2
Dinoseb	4	1

har ligget på jord, hvor der kun var lidt ukrudt og sprøjtningen har derfor, betragtet som foranstaltning til ukrudtets bekæmpelse, været overflødig og kun skadet, hvilket peger i samme retning som resultaterne med forskellige mængder af ukrudtsmidler (side 153). Hormonpræparater har virket bedst, hvor ukrudtet i overvejende grad bestod af melde, agerkål o.lign., der er meget ømfindtlig for disse midler. I samme forsøg har svidningsmidlerne været unødvendigt kraftige. Ukrudtet er nok blevet dræbt, men fordelen herved har ikke kunnet opveje den skadevirkning, der er opstået på majsen.

Hvor fuglegræs, pileurt og andre planter, der er modstandsdygtige over for hormoner, har været i flertal og ofte til stede i store mængder, har svidningsmidlerne givet det bedste resultat og i disse enkeltforsøg er der opnået det største udslag for sprøjtningen med svidningsmidler trods en større sprøjteskade.

Disse forhold kan belyses med et par eksempler, forsøgene ved Aarslev og Jyndevad i 1958.

Ved Aarslev var der en meget kraftig bestand af alm. fuglegræs, ærenpris og tvetand, medens melder kun forekom sparsomt. Ved Jyndevad var forholdet omvendt. Der var melde den dominerende ukrudtsplante.

Resultatet af forsøgene var følgende:

	Aarslev					Jyndevad				
Behandling:	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
hkg tørstof pr. ha	96.6	96.3	95.2	102.8	98.9	64.2	97.1	93.2	89.5	91.0
Forholdstal	100	100	99	106	103	100	151	145	139	141
Sprøjteskade	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3
hkg ukrudt pr. ha, friskvægt	21.9	3.2	4.3	1.7	0.5	59.6	18.0	28.8	12.9	17.4
Forholdstal	100	15	20	8	2	100	30	48	22	29

Både ved Aarslev og Jyndevad har sprøjtninger formindsket ukrudtsmængden ganske betydeligt. Ved Aarslev har svidningsmidlerne endda næsten udryddet al ukrudtet. Vægtmængden af frisk ukrudt må dog ikke tages som absolut mål for hverken jordens renhedstilstand eller virkningen af sprøjtningen, idet ukrudtsarter og planternes udviklingstrin må tages i betragtning. Dette ses bl.a. af resultaterne fra Jyndevad. Selv om der er opnået den forholdsvise mindste nedgang i ukrudtsmængden, er udbyttet for sprøjtning dog langt større end ved Aarslev, hvor sprøjtningen har givet et merudbytte på 4-6 hkg tørstof pr. ha, selv om ukrudtsmængden er bragt ned til en halv snes procent. Ved Jyndevad har 20-30 pct. af ukrudtet overlevet behandlingen og dog var merudbyttet for sprøjtning ca. 30 hkg tørstof.

Forsøgenes antal er for lavt til en opdeling i grupper efter ukrudtets art og mængde. Men de viser dog, at ukrudtssprøjtningen i praksis bør afpasses efter de lokale forhold i hvert enkelt tilfælde. Det skal endvidere her erindres om, at der er foretaget hakning af majsen omkring august. Da der i de ubehandlede parceller i flere tilfælde var store ukrudtsmængder at fjerne, har majsen i disse parceller sandsynligvis lidt større overlast end ved hakningen i de sprøjtede.

2. FORSØG MED SPRØJTNING MED FORSKELLIG MÆNGDE M- OG D-HORMON

Forsøgene med forskellige mængder af M- og D-hormon er gennemført ved Statens Ukrudtsforsøg i 1955, 1957 og 1958.

Den fulgte plan var således:

1. Ubehandlet
2. 1 kg M-hormon pr. ha
3. 4 - - - - -
4. 1 - D-hormon - -
5. 4 - - - - -

I 1955 blev majsen sået om som følge af angreb af smelderlarver. I 1957 blev majsen angrebet af Thrips og Fritfluer, men angrebet var ens for alle parceller og skønnedes ikke at have indvirket på udslagene for sprøjtning. De gennemsnitlige resultater af de to forsøg blev følgende:

Behandling:	1 ubeh.	2 1 kg M	3 4 kg M	4 1 kg D	5 4 kg D
			hkg tørstof pr. ha		
Kolber	38.2	36.2	30.7	36.2	30.0
Stængler	56.0	49.7	39.5	52.2	42.6
Ialt	94.2	85.6	70.2	88.4	72.6
			Forholdstal		
Kolber	100	95	80	95	79
Stængler	100	89	71	93	76
Ialt	100	91	75	94	77
Karakter for sprøjteskade	0.0	1.8	4.2	0.8	2.5
1000 planter pr. ha.	63.6	63.7	61.3	62.3	60.6
Plantehøjde, cm	170	160	143	161	139

Der er opnået det største udbytte af tørstof uden sprøjtning, 94,2 hkg pr. ha. Det ses af forholdstallene, at nedgangen af udbyttet ved sprøjtning skyldes lavere udbytte både af kolbe og stængel og endvidere, at anvendelse af store mængder både af M- og D-hormon medfører en større udbyttenedgang i stængeltørstof end i kolbetørstof. Af karakteren for sprøjteskade på majsen ses det, at 4 kg M har givet den største sprøjteskade og at virkningen af 4 kg D-hormon kun er godt og vel det halve. Det samme forhold genfindes ved mængder på 1 kg virksomt stof af de to midler. Sprøjteskade på majs er ikke ensbetydende med, at de pågældende planter dræbes. At dette ikke sker, fremgår af, at plantetallet praktisk taget er ens ved ubehandlet og sprøjtning med 1 kg M eller 1 kg D-hormon. Ved anvendelse af 4 kg virksomt stof har der været en lille nedgang i plantetallet. Som højdemålingerne viser, har sprøjteskaden afspejlet sig i en mindre plantehøjde, d.v.s. at bestanden er sat tilbage i væksten, men er ikke blevet udtyndet.

Forsøgene er gennemført på jord, der ikke var særlig ukrudtsfyldt og sprøjtningen er udført, når majsen var 10-20 cm høj. De ret store planter har ubeskyttet været udsat for sprøjtevædsken og er derfor blevet svækket mere end tilfældet ville have været, hvis de havde vokset i større mængde ukrudt eller sprøjtet på et tidligere tidspunkt (se side 155).

3. FORSØG MED SAMMENLIGNING AF FORSKELLIGE TIDSPUNKTER FOR SPRØJTNING MED D-HORMON

Forsøgene blev udført efter følgende plan:

1. Ubehandlet
2. Sprøjtning lige før majsens fremspiring
3. Sprøjtning, når majsen var ca. 5 cm høj
4. Sprøjtning, når majsen var ca. 15 cm høj
5. Som 4, men sprøjtningen foretaget under majsplanternes blade.

Der anvendtes 1 kg virksomt stof pr. ha af D-hormon.

Der blev anlagt 8 forsøg ialt i årene 1955-1958 ved Statens Ukrudtsforsøg og ved Aarslev. Forsøgene i 1956 måtte udgå og der blev således høstet 6 forsøg. Gennemsnitsresultaterne er anført i følgende oversigt:

Resultater af sprøjtning på forskelligt tidspunkt

gens. af 6 forsøg

Forsøgsled:	1	2	3	4	5
			hkg tørstof pr. ha		
Kolber	36.9	38.1	37.8	36.8	37.1
Stængler	51.2	52.3	51.0	49.3	50.9
Ialt	88.1	90.4	88.8	86.1	87.0
			Forholdstal		
Kolber	100	103	102	100	100
Stængler	100	102	100	96	99
Ialt	100	103	101	98	100
Sprøjteskade på majs, 10 = helt ødelagt	0.0	0.2	0.9	0.9	0.5
Dato for sprøjtning	—	28/5	6/6	23/6	23/6

Forskellen i de opnåede merudbytter for sprøjtning af majsen på de forskellige udviklingstrin er kun små både imellem de forskellige sprøjtetider og i forhold til ubehandlet. Det største udbytte er opnået ved sprøjtning, når majsen var ved at spire frem. I gennemsnit er der høstet 90,4 hkg pr. ha eller 2,3 hkg mere end ved ubehandlet. Hvor sprøjtningen er udsat til majsen var blevet 5 eller 15 cm høj, har der været en lille nedgang i

udbyttet. Der skal her erindres, at ikke alene majsen, men også ukrudtet vokser sig større, når tidspunktet udskydes. Ukrudtet vil da bedre modstå sprøjtevædskens påvirkning. Ved den sene sprøjtning vil majsplanterne, der efterhånden får flere blade dække mere for ukrudtet, som derved ikke bliver ramt af sprøjtevædsken i samme grad som ved tidligere sprøjtninger. Karakteren for sprøjteskade på majsplanterne viser, at ved de sene sprøjtninger er der forekommet mest skadevirkning. Denne skadevirkning er i sig selv lille og betyder ikke, at majsplanterne er dræbte. Sprøjteskaden viser sig ved en mere eller mindre stærk deformering af planterne. En medvirkende årsag til det lidt lavere udbytte ved sprøjtning, når majsen er 15 cm høj (led 4) er også den handhakning, der er foretaget, når virkningen af sprøjtningen har kunnet bedømmes. Borthakningen af den efterhånden store mængde ukrudt, der har stået urørt til hen på sommeren og som ikke i alle tilfælde har været dræbt ved sprøjtning, har påført majsplanterne en svækkelse og i nogen grad et tab af planter.

En eventuel sprøjtning af majs med ukrudtsmidler, bør derfor foretages på det tidspunkt, hvor ukrudtet befinder sig på det mest sårbare udviklingstrin. Dette tidspunkt vil være forskellig fra år til år og afhænger ikke af majsplanternes udvikling, men af ukrudtsbestandens sammensætning. Behandling lige før majsens fremspiring vil dog ofte være fordelagtig.

4. SPRØJTNING MED FORSKELLIGE MIDLER FØR MAJSENS FREMSPIRING

Disse forsøg er udført i 1957 og 1958 ved Statens Ukrudtsforsøg efter følgende plan:

1. Ubehandlet
2. D-hormon, 1 kg virksomt stof pr. ha
3. DNOC, 25%, 2,5 kg virksomt stof pr. ha
4. Dinoseb, 20%, 4,5 ltr. pr. ha
5. Pentaklorfenol, 10%, 20 ltr. pr. ha

Der blev opnået følgende udbytte af tørstof ved de forskellige behandlinger:

	hkg tørstof pr. ha (gens. af 2 forsøg)				
Forsøgsled:	1	2	3	4	5
hkg tørstof	87.9	89.6	88.6	86.7	91.4
Forholdstal	100	102	101	99	104

Forskellen i tørstofudbytte mellem de forskellige behandlinger er kun ringe og på grund af det meget beskedne antal forsøg må resultaterne betragtes alene som værende af orienterende art. Der er ikke iagttaget sprøjteskade overhovedet. Majsen kan åbenbart tåle sprøjtningen før fremspiringen, hvilket stemmer overens med resultaterne fra forsøg med forskellige sprøjtetider (side 155).

SAMMENDRAG

I beretningen redegøres for resultaterne af forsøg i grønmajs med gødskning, reaktionsforhold, kulturmetode og ukrudtsbekæmpelse. Forsøgene er udført i 1949-1958 på lerjord ved Lyngby, Tystofte, Aarslev, Rønhave og på sandjord ved Jyndevad, Lundgaard og Tylstrup. Endvidere er en del af forsøgene med ukrudtsbekæmpelse udført på lerjord ved Statens Ukrudtsforsøg ved Skovlunde.

Gødnings- og jordbundsreaktionsforsøg

Forsøg med staldgødning og kunstgødning. Ved Lyngby, Lundgaard og Tylstrup har majsen været udsået i fastliggende forsøg med forskellig mængde staldgødning og kunstgødning ved siden af roer. Majsens udbytte følger i store træk samme linie som udbyttet af roer. Det største fald i udbyttet synes at fremkomme ved udeladelse af kvælstof.

Forsøg med stigende mængde kalksalpeter. Der er prøvet mængderne 0, 300, 600 og 900 kg kalksalpeter pr. ha. Forsøgene er grundgødet med 30 t staldgødning samt 400-1000 kg superfosfat efter lokale forhold og 300 kg 50 pct. kali. Med ovennævnte grundgødskning er der næppe rentabel anvendelse for mere end 300 kg kalksalpeter pr. ha til grønmajs.

Forsøg med forskellig udbringningstid for kalksalpeter. Forsøgsplanen har været 1. ugødet, 2. 300 kg kalksalpeter ved såning, 3. 600 kg ved såning, 4. 600 kg ved fremspiring, 5. 600 kg

den 1. juli og 6. 300 kg ved såning + 300 kg den 1. juli. Der har ikke været tilført staldgødning, hvorfor udslagene er større for de tilførte kalksalpetermængder end i forsøgene med stigende mængde salpeter. 600 kg kalksalpeter har haft meget nær samme virkning uanset tidspunktet for udbringningen. Udbringning ad 2 gange synes ikke at have øget virkningen.

Forsøg med forskellig jordbundsreaktion. Ved Lyngby har der i 2 år været udsået majs i et fastliggende forsøg med reaktionstal på 5,0, 6,0, 6,5 og 7,0. Der er høstet det største udbytte ved reaktionstal på 6,5-7,0.

Kulturforsøg

Forsøg med række- og planteafstand. Majsen har været dyrket på følgende række- og planteafstand. 1. 50 × 20 cm, 2. 50 × 25 cm, 3. 75 × 16⅔ cm, 4. 100 × 12½ cm, 5. 100 × 16⅔ cm, 6. 100 × 25 cm og 7. 100 × 10 cm. Ved øget række- og planteafstand falder udbyttet af stængeltørstof stærkt, medens faldet i udbytte af kolbetørstof er svagere, (fig. 1). Største udbytte er opnået ved 50 × 20 cm. I praksis må samme afstand som roer, 55 × 25 cm anses for mest fordelagtig.

Forsøg med såtid. I forsøgene blev majsen sået den 10. april, 20. april, 30. april, 10. maj og 20. maj. Forsøgene viser, at det største samlede udbytte opnås ved såning fra 1. til 10. maj.

Forsøg med såning og plantning. Majsen blev dels sået på blivestedet dels udplantet fra halvvarm bænk samtidig med såning. Den udplantede majs opnår en væsentlig bedre kolbeudvikling end den sådede, men plantningen hæmmer majsen så stærkt i udviklingen, at stængeludbyttet går meget ned og det samlede udbytte bliver lavere, end hvor majsen er sået på blivestedet.

Forsøg med ukrudtsbekæmpelse ved hjælp af sprøjtning

Fælles for alle forsøg med ukrudtsbekæmpelse er, at der er radrenset også i de ubehandlede. Når virkningen af sprøjtningen har kunnet bedømmes ca. 1. august, er alle forsøgsled håndhakket.

Forsøg med forskellige ukrudtsmidler. Forsøgene blev udført efter følgende plan: 1. ubehandlet, 2. sprøjtet med M-hormon, 1 kg virksomt stof pr. ha, 3. sprøjtet med D-hormon, 1 kg virksomt stof pr. ha, 4. sprøjtet med DNOC, 10 kg 25 pct. middel pr. ha og 5. sprøjtet med Dinoseb, 4,5 kg 20 pct. middel pr. ha. Sprøjtningen er foretaget, da majsen var 10-20 cm. Resultatet af behandlingen afhænger af ukrudtsbestanden. Jo større mængde ukrudt, desto større merudbytte. Ved brug af svidningsmidlerne er der i nogle tilfælde iagttaget sprøjteskade, som majsen dog er vokset fra.

Forsøg med sprøjtning med forskellige mængder M- og D-hormon. Der blev anvendt følgende mængder: 1. ubehandlet, 2. 1 kg M-hormon pr. ha, 3. 4 kg M-hormon pr. ha, 4. 1 kg D-hormon pr. ha, 5. 4 kg D-hormon pr. ha. Sprøjtningen blev udført, når majsen var 10-20 cm høj. Arealet var ikke særligt ukrudtsfyldt. Der blev høstet det største udbytte uden sprøjtning. Nedgangen i udbytte ved 1 kg M- og 1 kg D-hormon var henholdsvis 9 og 7 pct. Ved 4 kg var nedgangen 25 og 23 pct. for henholdsvis M- og D-hormon. Nedgangen skyldes en hæmning i væksten, ikke en udtynding af bestanden.

Forsøg med sammenligning af forskellige tidspunkter for sprøjtning med D-hormon. Der blev sprøjtet efter følgende plan: 1. ubehandlet, 2. sprøjtet lige før majsens fremspiring, 3. sprøjtning på 5 cm høj majs, 4. sprøjtning på 15 cm høj majs, 5. som 4, men sprøjtningen foretaget under majsens blade. Der anvendtes 1 kg virksomt stof pr. ha. Der blev opnået et par pct. højere udbytte ved sprøjtning lige før fremspiring eller når majsen var 5 cm høj.

Sprøjtning med forskellige midler for majsens fremspiring. I 1957 og 1958 blev der udført 2 forsøg efter følgende plan: 1. ubehandlet, 2. sprøjtet med 1 kg D-hormon, 3. sprøjtet med DNOC, 25 pct., 2,5 kg virksomt stof pr. ha, 4. Dinoseb, 20 pct., 4,5 ltr. pr. ha, 5. Pentaklorphenol, 10 pct., 20 ltr. pr. ha. Der blev ikke iagttaget sprøjteskade. Pentaklorphenol gav lidt højere og Dinoseb lidt lavere udbytte end ubehandlet.

SUMMARY

Experiments on green maize. Manure, reaction, cultivation and weed control experiments

In this report an account is given of the results of experiments on green maize; the experiments concerned manuring, different soil reaction, methods of cultivation and weed control.

The experiments were made during the years 1949-1958 and were carried out in clayey soils near Lyngby, Tystofte, Aarslev and Ronhave; also in sandy soils at Jyndevad, Lundgaard and Tylstrup. Furthermore, a number of weed control experiments were made in clayey soil at Danish Institute for Weed Research at Skovlunde.

Manuring and Reaction Experiments

Experiments with stable manure and fertilizers. At Lyngby, Lundgaard and Tylstrup the maize was sown in the field, with various amounts of stable manure and fertilizers, beside beets. The yield of maize corresponds in general to the yield of beets. The greatest drop in yield appears to come from the omission of nitrogen.

Experiments with increasing amounts of nitrate of lime. Tests were made with the amounts 0, 300, 600 and 900 kilogrammes nitrate of lime per hectare. The plots were given a basic manuring of 30 tons stable manure and 400-1000 kilogrammes superphosphate according to local conditions, and 300 kilogrammes 50 per cent potash. With the above mentioned basic manure it is hardly profitable to use more than 300 kilogrammes nitrate of lime per hectare for green maize.

Experiments with nitrate of lime applied at different times. The experiments consisted of:

1) No nitrate of lime
2) 300 kilogrammes nitrate of lime at sowing-time.
3) 600 kilogrammes nitrate of lime at sowing-time.
4) 600 kilogrammes nitrate of lime at germination.
5) 600 kilogrammes nitrate of lime on 1st. July.
6) 300 kilogrammes nitrate of lime at sowing-time and 300 kilogrammes on 1st. July.

Stable manure was not applied, for which reason the effects were greater in the case of the added amounts of nitrate of lime than in the experiments with increasing amounts of nitrate of lime. 600 kilogrammes nitrate of lime had almost the same effect regardless of the time of application. Applications made twice do not appear to have increased effect.

Experiments with different soil reaction. During two years maize was sown at Lyngby in a field plot with pH 5.0, 6.0, 6.5 and 7.0. The greatest yield was harvested at pH 6.5-7.0.

Cultivation Experiments

Experiments with various spacing between rows and between plants. The maize was cultivated at the following spaces between the rows and between the plants:

1) 50 × 20 centimetres
2) 50 × 25 centimetres
3) 75 × 16⅔ centimetres
4) 100 × 12½ centimetres
5) 100 × 16⅔ centimetres
6) 100 × 25 centimetres
7) 100 × 10 centimetres

Increasing the space between rows and plants the yield of stalk dry-matter dropped considerably, whereas the drop in ears dry-matter is not so severe. The greatest yield is attained at 50 × 20 centimetres. In practise the same spacing as used for beets 55 × 25 centimetres may be regarded as the most advantageous.

Experiments with various sowing-times. In these experiments maize was sown on 10th. April, 20th. April, 30th. April, 10th. May and 20th. May. The experiments showed that the greatest total yield was obtained from the sowings made between the 1st. and the 10th. May.

Experiments with sowing and with planting out. Some of the maize was sown in the field in situ and some was planted-out from low temperature frames. Sowing and planting-out took place simultaneously. The planted maize attains a considerably better ear development than the sown, but planting-out retards development so much that the stalk yield drops considerably and the total yield is lower than that of maize sown in situ.

Experiments in weed control by means of spraying. Common to all experiments in weed control is the fact that all the soil is rogued, including the untreated plots. When it becomes possible to judge the effect of the spraying – about 1st. August – all the plots are hand-hoed.

Experiments with various weed-killers. The experiments were made according to the following plan:

1) untreated.
2) sprayed with M-hormone. 1 kilogramme actual ingredient per hectare.
3) sprayed with D-hormone. 1 kilogramme actual ingredient per hectare.
4) sprayed with DNOC 10 kilogrammes 25 per cent preparation per hectare.
5) sprayed with Dinoseb. 4.5 kilogrammes 20 per cent preparation per hectare.

Spraying took place when the maize was 10-20 centimetres high. The result of the treatment depends on the crop of weeds: the larger the amount of weeds the larger the increased yield. Where scorching preparations have been used some spray damage has been observed in some cases, but the maize has outgrown it.

Experiments in spraying with various amounts of M- and D-hormone. The following amounts were used:

1) untreated.
2) 1 kilogramme M-hormone per hectare.
3) 4 kilogrammes M-hormone per hectare.
4) 1 kilogramme D-hormone per hectare.
5) 4 kilogrammes D-hormone per hectare.

Spraying took place when the maize plants were 10-20 centimetres high. The field was not especially weedy. The greatest yield was obtained in untreated plots. The decrease in yield after spraying with 1 kilogramme M- and 1 kilogramme D-hormone was 9 per cent and 7 per cent respectively. After spraying with 4 kilogrammes the decrease was 25 per cent and 23 per cent for M- and D-hormone respectively. The decrease was due to retarded growth and not to a thinning out of the crop.

Experiments in comparison of various spraying times using D-hormone. Spraying took place according to the following plan:

1) untreated.
2) sprayed just before germination.
3) sprayed when the maize was 5 centimetres high.
4) sprayed when the maize was 15 centimetres high.
5) the same as in 4) but the spray was directed towards the base of the plants.

1 kilogramme actual integrediens was used per hectare. Yield was about two per cent higher when spraying took place just before germination and also when the plants were only 5 centimetres high.

Spraying with various preparations before germination of maize. In 1957 and 1958 two experiments were made according to the following plan:

1) untreated.
2) sprayed with 1 kilogramme D-hormone.
3) sprayed with DNOC 25 per cent, 2.5 kilogrammes actual ingredient per hectare.
4) Dinoseb 20 per cent, 4.5 litres per hectare.
5) Pentachlorphenol 10 per cent, 20 litres per hectare.

No spray damage was observed. Pentachlorphenol gave a slightly higher yield and Dinoseb a slightly lower yield than was obtained in the untreated plots.

Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

12. maj 1960 **640. meddelelse** *A. Forsøgsresultater*

Forsøg med bekæmpelse af kartoffelskurv

Kartoffelskurv (Streptomyces scabies) forårsages af en strålesvamp, der er at betragte som en overgangsform mellem egentlige svampe og bakterier. Skurven optræder med mange smittekræer med varierende angrebsevne og angrebsstyrke (virulens), og dette forhold komplicerer i høj grad bekæmpelsen.

Kartoffelskurv har udpræget jordsmitte, og det er en erfaring, at al jord er skurvsmittet, når der jævnligt dyrkes kartofler; svampen kan desuden i årevis leve frit på planterester i jorden. Medvirkende til alvorlige angreb er en stigende ophobning af smitstof i jorden ved hyppig kartoffeldyrkning.

Ved stigende reaktion, f. eks. ved pH fra 5,2 til 7,7, øges i reglen skurvangrebene; meget kraftige angreb forekommer dog ofte på jorder med relativt lave reaktionstal og må da betragtes som en sædskiftesygdom.

Løs jord med rigelig tilgang af luft og varme fremmer skurven stærkt. Kombineres disse faktorer med tørt vejr i knolddannelsesperioden, kan disse forhold medføre særlig kraftige skurvangreb. Modsat vil en regnperiode kunne standse skurvens aktivitet ved at skabe ugunstige forhold for organismen.

Indirekte bekæmpelse. Det er reglen, at jo flere kartoffelfrie år, der er i sædskiftet, desto mindre bliver skurvangrebet. Derfor bør sædskifte på mindst 5 kartoffelfrie år praktiseres. Uheldig forfrugt er bederoer, turnips, kålroer, gulerødder og radiser; bedre er korn, græs, lupin, lucerne o.a. bælgplanter. Grøngødning kan undertiden hæmme skurvangreb. Anvendelse af fysiologisk sure gødninger anbefales til alkaliske jorder. Afsvampning af læggematerialet med organiske kviksølvpræparater er kun aktuel, dersom nyopdyrket jord lægges ud med kartofler.

Direkte bekæmpelse. Ved jorddesinfektion med pentaklornitrobenzol (PCNB) kan skurvangreb nedsættes i væsentlig grad, og der gøres i det følgende rede for en række forsøg hermed. Danske forsøg i 1939-41 med et 100 pct. og et 20 pct. PCNB-præparat (Brassicol) gav lovende resultater overfor skurv og rodfiltsvamp (379. ber., Tidsskr. f. Planteavl, 1945, 49:118-143); ligeledes viste orienterende forsøg i 1951-52, at et 20 pct. PCNB-middel kunne mindske skurvangreb.

I 1955 blev der ved Statens plantepatologiske Forsøg genoptaget bekæmpelsesforsøg med orienterende undersøgelser af en række stoffers virkning i markforsøg. Flere af disse havde skurvhæmmende virkning; de bedste resultater opnåedes dog med svovl, svovlsur ammoniak og PCNB. Da svovl på grund af uheldige bivirkninger er mindre egnet

for praksis, fortsattes forsøgene i 1956-59 på egnede lokaliteter med særlig vægt på et nyt præparat med 60 pct. PCNB (Brassicol super konc.), specielt fremstillet til bekæmpelse af kartoffelskurv. Præparatet opblandet i sand eller superfosfat blev udstrøet før kartoflernes lægning, og da omhyggelig indblanding i pløjelagets dybde er en forudsætning for tilfredsstillende virkning, blev forsøgsarealet harvet flere gange med en kraftig fjedertandsharve.

Efter nedvisning udtoges knoldprøver, som sorteredes i 6 klasser efter skurvangreb (se skala side 4), således at klasserne 0-1-2 betegner ingen eller svage angreb, medens 3-4-5 betegner stærke angreb. På basis af procenttallene fra hver klasse, beregnedes et skurvtal, der er et udtryk for procent overflade dækket af skurv på knoldprøven som helhed. I de fleste forsøg var der middelstærke skurvangreb.

Gennemsnitsresultaterne fremgår af nedenstående oversigt, resultaterne fra de enkelte forsøgssteder ses i bilaget.

	Skurvtal	pct. knolde i klasserne 0 – 1 – 2
Gns. af 19 forsøg:		
Ubehandlet	17	42
100 kg PCNB-middel/ha	8	74
Gns. af 5 forsøg:		
Ubehandlet	14	54
100 kg PCNB + 600 kg sv.am./ha	5	87
Gns. af 4 forsøg:		
Ubehandlet	16	39
600 kg sv.am./ha	10	66
Gns. af 8 forsøg:		
Ubehandlet	15	46
900 kg sv.am./ha	9	68

Det ses i oversigten, at PCNB i gennemsnit af 19 forsøg har reduceret skurvtallet fra 17 til 8 og øget procenten af knolde med få skurvpletter (kl. 0-1-2) fra 42 til 74, d.v.s. næsten en fordobling. Udelades de forsøg, hvor der i forvejen (d.v.s. i de ubehandlede forsøgsled) er svage angreb af skurv, var der en endnu større gennemsnitsvirkning. Deles de 19 forsøg, som er anført i bilaget, således op efter skurvprocenten i de ubehandlede forsøgsled, ses det, at i de 9 forsøg i gruppen med svage angreb (0-30 procent knolde med skurvpletter) øgedes procenten af disse fra 19 pct. i ubehandlet til 58 pct. efter PCNB, eller en tredobling.

Omend der ikke opnås fuld nedkæmpelse af skurven, vil man ved brug af et egnet jorddesinfektionsmiddel opnå, at en betydelig større part af knoldene overgår til klasserne 0-1-2; i andre tilfælde opnås en salgbar vare, hvor avlen formentlig havde været ødelagt af skurv.

Orienterende forsøg har vist, at man ved udstrøning af PCNB i furerne vil kunne nøjes med mindre mængder pr. ha, for så vidt denne metode kan praktiseres.

Virkningen af PCNB i jorden menes at være ophørt efter 10-12 måneders forløb; et par orienterende eftervirkningsforsøg har ikke givet synderlig udslag; men ved gentagende behandlinger vil ophobning af smitte formentlig reduceres ved, at der avles mindre skurvede kartofler.

Med hensyn til ændring af reaktionstallet efter behandlingerne, sy-

nes PCNB at virke neutralt, 600 kg svovlsur ammoniak pr. ha har nedsat reaktionstallet med ca. ½ enhed og 900 kg pr. ha med ca. 1 enhed.

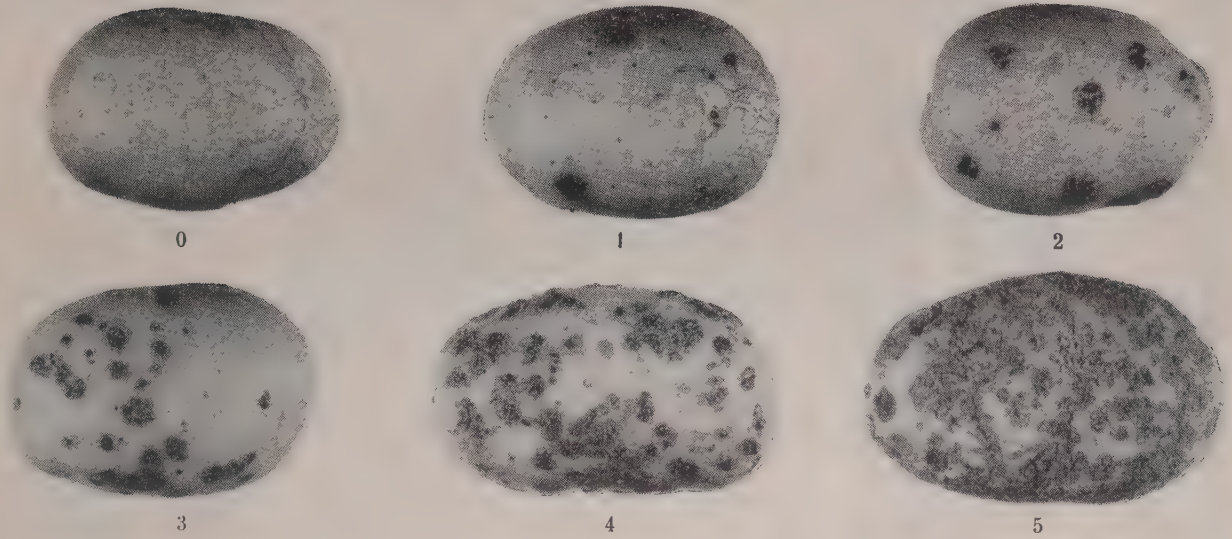
Virkningen overfor *rodfiltsvamp (Rhizoctonia solani)* har i de fleste forsøg været gunstig (knoldprøverne bedømtes for belægning med sklerotier):

	pct. knolde med sklerotier
Gns. af 18 forsøg:	
Ubehandlet	41
100 kg PCNB-middel/ha ...	18

Bilag til 640. meddelelse

Forsøg med bekæmpelse af kartoffelskurv

Lokalitet og år	Reaktionstal (gns.)	Skurvtal: ubehandlet	Skurvtal: 100 kg PCNB pr. ha	Skurvtal: 100 kg PCNB + 600 kg sv.am. pr. ha	Skurvtal: sv. ammoniak 600 kg pr. ha	Skurvtal: sv. ammoniak 900 kg pr. ha	pct. knolde i kl. 0–1–2: ubehandlet	pct. knolde i kl. 0–1–2: 100 kg PCNB pr. ha	pct. knolde i kl. 0–1–2: 100 kg PCNB + 600 kg sv.am. pr. ha	pct. knolde i kl. 0–1–2: sv. ammoniak 600 kg pr. ha	pct. knolde i kl. 0–1–2: sv. ammoniak 900 kg pr. ha
1956											
Harløse.....	6.7	16	7		5		58	79		90	
Gerlev.....	6.8	32	10				6	59			
1957											
Jørlunde....	6.6	16	8		18	13	28	69		29	45
Gerlev.....	6.8	10	5		10	12	60	82		59	78
Harløse.....	6.1	21	18		6	7	10	33		86	45
1958											
Harløse.....	6.5	22	11	10		11	29	64	67		61
Ganløse	6.6	25	8	7		15	29	75	82		48
Gerlev.....	7.6	11	4	3		6	54	93	93		86
Ejstrupholm I	6.6	7	3	2		3	77	93	98		96
do. II	6.5	7	5	4		5	79	87	93		88
Harløse.....	6.8	22	11				29	64			
Gerlev.....	7.8	11	5				54	86			
Ganløse	6.6	25	7				29	84			
Vejleby.....	6.1	17	7				34	79			
Karup.....	5.1	4	1				91	100			
1959											
Harløse.....	6.4	27	24				12	17			
Ganløse	7.8	35	13				3	53			
Vejleby.....	6.9	15	5				46	90			
Gerlev.....	5.8	7	5				79	92			
100 kg/ha PCNB, gns. af 19 forsøg.		17	8				42	74			
Heraf 9 fsg. m. 0–30 % knd. i kl. 0–1–2		25	12				19	58			
Heraf 6 fors. m. 30–60 % knolde i kl. 0–1–2.....		13	6				51	85			
Heraf 4 fors. m. over 60 % knolde *i* kl. 0–1–2.....		6	4				82	93			



Kartoffelskurv *(Streptomyces scabies)*

Skurvklasser:	klasse
Helt skurvfri	0
Mindre end 1 (5 pct.)	1
Mere end 1, mindre end 2 (10 pct.)	2
Mere end 2, mindre end 3 (20 pct.)	3
Mere end 3, mindre end 4 (50 pct.)	4
Mere end 4	5

Radrensning af roer

Ved statens forsøgsstationer er i årene 1953-58 udført forsøg med radrensning af foderroer i forskellig dybde kombineret med senere dyb løsning, og endvidere er der foretaget sammenligning af hesteradrensning og traktorradrensning.

Forsøgene er udført på lermuldet jord ved Askov, Lyngby, Tystofte og Ødum samt på sandmuldet jord ved Borris, Jyndevad, Lundgaard og Tylstrup. Roernes dyrkningsforhold har været normale som for almindelig praksis.

I. Forskellig dybde og senere dyb løsning

Denne forsøgsserie er gennemført i årene 1953-56 efter følgende plan:

1. Meget overfladisk rensning 6 gange indtil 10/7.
2. Overfladisk rensning 3 gange + 3 gange i tiltagende dybde indtil 10/7.
3. Overfladisk rensning 3 gange + 3 gange i tiltagende dybde indtil 10/7 + 2 dybe løsninger 1/8 og 20/8.

Meget overfladisk rensning (i 2-3 cm dybde) i forsøgsled 1 er foretaget med hjulhakke og ens hver gang. Den overfladiske rensning (3-5 cm) med tiltagende dybde (8-10 cm) i forsøgsled 2 og 3 er udført med 2-rk. hesteradrenser. De to dybe løsninger (15 cm) i forsøgsled 3 er gennemført med samme radrenser og fortrinsvis midt mellem rækkerne. I alle forsøg er benyttet gode redskaber, og arbejdet er gennemført så skånsomt som muligt. Rensningen er udført samtidigt i alle forsøgsled.

Som det fremgår af forsøgsplanen har det været tilstræbt at opnå ialt 6 radrensninger, men i ca. halvdelen af forsøgene er det kun lykkedes at gennemføre 4-5 rensninger.

Forsøgene er udført i bederoer og kålroer, og i gennemsnit er der opnået følgende resultater:

	Tusinde planter pr. ha	hkg pr. ha rod	hkg pr. ha top	hkg tørstof pr. ha rod	hkg tørstof pr. ha top [1]
Bederoer (23 forsøg)					
6 rensninger meget overfladisk	61.9	511	280	94.1	32.9
3 overfladiske + 3 dybere	62.1	515	288	95.8	34.2
3 overfladiske + 3 dybere + 2 dybe løsninger	61.9	493	266	90.7	31.2
Kålroer (9 forsøg)					
6 rensninger meget overfladisk	51.5	782	68	92.5	8.4
3 overfladiske + 3 dybere	51.7	791	69	92.9	8.4
3 overfladiske + 3 dybere + 2 dybe løsninger	52.0	753	69	88.9	8.5

1. sandfrit tørstof.

Den forskellige radrensning har kun i ringe grad påvirket plantetallet. Udbyttetallene viser, at der er opnået lidt mindre udbytte ved den meget overfladiske rensning sammenlignet med rensning i tiltagende dybde, men forskellen er kun ringe. Derimod er der sket en ret betydelig nedgang i udbyttet ved ekstra at foretage de to dybe løsninger i august.

II. Hesteradrensning sammenlignet med traktorradrensning

Forsøgene, der i det væsentligste er gennemført 1957 og 1958, er udført efter følgende plan:

1. Indtil 6 gange med 2-rk. hestetrukken radrenser.
2. Indtil 6 gange med 4-rk. efterhængt traktorradrenser.

I over halvdelen af forsøgene er der kun udført 4-5 rensninger, der er foretaget samtidigt i de to forsøgsled. Bearbejdningsdybden har været den samme som under afsnit I, forsøgsled 2.

I gennemsnit af forsøgene, der er udført i bederoer og kålroer, er opnået følgende resultater:

	Tusinde planter pr. ha	hkg pr. ha rod	top	hkg tørstof pr. ha rod	top [2]
Bederoer (11 forsøg)					
2-rk. hesteradrenser	62.2	552	321	99.6	36.3
4-rk. traktorradrenser	61.4	557	329	100.3	37.2
Kålroer (10 forsøg)					
2-rk. hesteradrenser	53.3	778	106	90.7	12.4
4-rk. traktorradrenser	54.4	784	105	92.1	12.3

2. sandfrit tørstof.

Plantetallet har været praktisk taget ens for de to radrensningsmåder. I udbytte står traktorradrensningen lidt over hesteradrensningen, men forskellen er lille og usikker.

Radrensningsforsøgene har givet det største udbytte ved almindelig rensning i tiltagende dybde indtil først i juli, således som det oftest sker i almindelig praksis. Men udbytteforskellen ved meget overfladisk rensning sammenlignet med den dybere rensning har været meget lille. Derimod er der konstateret en tydelig nedgang i udbyttet ved ekstra at foretage dybe løsninger i august. – Det har vist sig, at benyttelse af efterhængt 4-rk. traktorradrenser står fuldt på højde med 2-rk. hesteradrenser.

Forsøg med ensilering af frisk og fortørret kløvergræs og lucerne 1957-59

I tidligere forsøgsrækker er opnået gode resultater ved at give grønafgrøderne en let vejring på marken før nedlægningen i silo. I 10 forsøg 1950-53 påvistes således, at en fortørring, der i gennemsnit hævede tørstofindholdet fra 23 til 32 pct., ret nær havde samme virkning på ensileringstabet og ensilagekvaliteten som tilsætning af normale mængder AIV-syre (561. meddelelse).

Da fortørringen i praksis er stærkt afhængig af vejrforholdene og derfor kan medføre betydelige variationer i tørstofindholdet ved afgrødens ensilering, var det ønskeligt at foretage en direkte sammenligning af svagere og stærkere fortørring. Disse forsøg blev påbegyndt i 1957 og er endnu ikke afsluttet. Nærværende foreløbige opgørelse 1957-59 omfatter 7 forsøg med to fællessiloer pr. forsøgsled, svarende til 14 enkeltforsøg. Forsøgene er udført med kløvergræs og lucerne på stationerne ved Ribe, Tylstrup og Ødum.

Det var planlagt at sammenligne følgende tre metoder: 1) uden fortørring, 2) fortørring til 25 pct. tørstofindhold, 3) fortørring til 35 pct. tørstofindhold. Men da flere af forsøgene er udført med afgrøder, der havde et naturligt højt tørstofindhold, er der som helhed opnået højere indhold end tilsigtet, således at de to fortørringstrin er kommet til at svare til henholdsvis almindelig og stærk fortørring. Af oversigtstabellen fremgår, at gennemsnitstallene dækker over meget store variationer, men det ses, at der i alle forsøg er opnået betydelig forskel på tørstofindholdet, ligesom der er god overensstemmelse mellem fællessiloerne.

Fortørringen har i reglen kunnet gennemføres på 1 døgn for almindelig fortørring og 1-2 døgn for stærk fortørring. Før nedlægning i silo er alle afgrøder skåret i hakkelse med 2-3 cm snitlængde. Der er ikke anvendt tilsætningsmiddel. Ensileringen er udført i forsøgssiloer med 1-1.25 m diameter og ca. 3 m højde. Som dæklag er anvendt papir, avner og 50 cm sand, og der har været frit afløb for saft. Siloerne er tømt 2-3 måneder efter fyldningen.

I gennemsnit af de udførte forsøg 1957-59 er opnået følgende resultater:

	% tørstof ved nedlægning	kg saft pr. 100 kg grønt	Ensileringstab i % org. stof	Ensileringstab i % am. fri råprotein	Ensilagens kvalitet[1]) Rt	At	Fst	St
Uden fortørring	22.5	6.8	17.6	21.5	4.4	11.2	36.1	1.0
Alm. fortørring	32.3	0.5	10.6	12.6	4.6	8.3	27.4	0.4
Stærk fortørring	42.1	0.0	5.5	5.9	4.9	5.6	16.8	0.0

[1]) For 1. kl. ensilage må ammoniaktallet (At) ikke være højere end 7, flygtigsyretallet (Fst) ikke højere end 20, og smørsyretallet (St) skal være 0.

Tørstofindholdet i den friske afgrøde har i de fleste forsøg været omkring 20 pct., men i 2 af forsøgene dog væsentligt højere, i gennemsnit 22.5 pct. Ved de to fortørringstrin er opnået henholdsvis 32.3 og 42.1 pct. tørstof. Ved så stærk en fortørring som til over 40 pct. tørstof kan der være fare for mugdannelse, men hurtig fyldning, god sammentrædning og det tunge preslag har forhindret, at dette er sket.

Det er bemærkelsesværdigt, at der praktisk taget ikke har været afløb fra de fortørrede afgrøder. Dette stemmer godt med den gamle regel, at grænsen for saftafløb ligger ved ca. 30 pct. tørstof i afgrøden, hvilket har væsentlig betydning for begrænsning af ensileringstabet.

Tabet af organisk stof og råprotein er stærkt faldende med tiltagende fortørring. For kvalitetstallene er der ligeledes meget overbevisende udslag. De fundne forskelle er som helhed statistisk sikre for såvel tabstal som kvalitetstal.

Det bemærkes, at reaktionstallet stiger regelmæssigt med afgrødens tørstofprocent, hvilket også tidligere er konstateret. De øvrige kvalitetstal giver god vejledning, men for ammoniaktal og flygtigsyretal er de forannævnte krav vanskelige at overholde for

gæringsensilering, selvom den iøvrigt er vellykket. Smørsyre er kun fundet i små mængder, bortset fra en enkelt silo, og det er bemærkelsesværdigt, at stærk fortørring har givet smørsyretal 0 i alle forsøg.

I forbindelse med forsøgene er udført bestemmelse af marktabet under fortørringen. Ved kortvarig fortørring under gunstige vejrforhold svinger dette tab i reglen mellem 2 og 5 pct. af den samlede tørstofmasse, men under mere langvarig fortørring i fugtigt vejr – eller ud på eftersommeren – kan tabet blive betydeligt større.

Alt taget i betragtning er de gennemførte forsøg udtryk for, at vellykket fortørring er en sikker vej til god ensilering uden anvendelse af tilsætningsmidler.

Ved resultaternes udnyttelse i praksis må det erindres, at det danske klima ofte vil vanskeliggøre rationel fortørring. Hvis vejret forhindrer, at der opnås passende tørstofprocent i løbet af 1-2 dage, bør fortørringen afbrydes, og afgrøden eventuelt ensileres med tilsætning. Ved for stærk fortørring kan det ofte være vanskeligt eller umuligt at presse luften ud af afgrøden, og mugdannelse kan da bevirke stor ødelæggelse. Fortørring til 30-35 pct. tørstof i afgrøden må anses for mest passende, og iøvrigt er god findeling, hurtig fyldning af siloen og godt preslag en forudsætning for at opnå et godt resultat.

Oversigtstabel.

2 fællessiloer pr. forsøgsled. Afgrøden skåret i hakkelse. Uden tilsætning.

	% tørstof i grønt	kg saft pr. 100 kg grønt	Ensileringstab i %			Ensilagens kvalitet			
			org. stof	am. fri råprot.	ren-prot.	Rt	At	Fst	St
Ribe 1957. Kløvergræs.									
Uden fortørring	29.02	2.6	15.9	12.5	55.2	4.03	8.3	31.3	0.0
» »	29.02	1.6	12.5	10.0	53.4	4.00	8.1	31.5	0.0
Alm. fortørring	43.69	0.0	8.8	5.3	43.2	5.04	3.9	8.8	0.0
» »	43.69	0.0	10.7	7.4	44.2	4.95	4.3	10.4	0.0
Stærk fortørring	54.77	0.0	7.3	6.2	36.1	5.63	3.0	4.2	0.0
» »	54.77	0.0	12.0	8.0	35.6	5.46	3.1	5.9	0.0
Ribe 1958. Kløvergræs.									
Uden fortørring	20.55	7.8	23.3	22.1	50.8	3.84	10.7	22.6	2.7
» »	20.55	8.5	22.0	20.8	53.2	3.85	9.7	21.1	0.0
Alm. fortørring	29.76	0.0	15.9	11.2	48.2	4.10	10.5	15.9	0.0
» »	29.76	0.0	15.6	12.2	44.6	4.19	10.2	18.4	1.7
Stærk fortørring	42.75	0.0	14.0	÷0.9	27.8	4.84	5.9	10.2	0.0
» »	42.75	0.0	14.8	3.2	31.8	4.86	5.8	10.3	0.0
Ribe 1959. Kløvergræs.									
Uden fortørring	29.21	3.1	21.6	33.1	62.3	3.90	7.6	27.5	0.0
» »	29.21	1.3	25.1	26.5	59.5	3.95	7.1	29.8	1.7
Alm. fortørring	38.02	0.0	12.3	12.9	49.0	4.57	4.9	18.6	0.7
» »	38.02	0.0	12.2	14.3	49.0	4.57	4.8	17.3	0.3
Stærk fortørring	44.65	0.0	6.2	4.5	44.0	5.07	4.2	11.8	0.0
» »	44.65	0.0	2.9	1.7	39.6	5.18	4.1	10.2	0.0
Tylstrup 1959. Kløvergræs.									
Uden fortørring	18.67	12.9	17.3	18.4	42.7	4.86	11.5	46.4	1.0
» »	17.87	17.7	17.0	17.6	43.9	4.89	10.7	43.7	0.0
Alm. fortørring	27.40	0.0	7.5	8.9	33.9	4.78	9.8	49.9	3.3
» »	30.47	0.0	11.0	12.1	36.9	4.39	8.3	32.5	0.0
Stærk fortørring	37.10	0.0	5.2	10.5	30.8	4.47	7.0	24.1	0.0
» »	36.55	0.0	÷1.2	3.1	22.6	4.42	6.8	26.9	0.0
Ødum 1957. Lucerne.									
Uden fortørring	21.36	7.1	18.3	21.8	61.2	5.17	16.1	56.8	0.0
» »	21.16	5.8	17.2	28.3	60.8	5.33	19.6	75.4	8.0
Alm. fortørring	29.20	0.0	6.3	12.3	48.3	4.84	11.4	42.0	0.0
» »	30.98	0.3	8.6	14.1	45.0	4.79	11.4	40.1	0.0
Stærk fortørring	37.87	0.3	2.5	12.4	43.4	4.87	9.2	33.7	0.0
» »	38.78	0.0	÷2.5	8.1	35.5	4.90	7.2	20.7	0.0
Ødum 1958. Lucerne.									
Uden fortørring	17.25	19.3	16.8	33.5	70.8	5.00	14.5	38.6	0.0
» »	18.02	17.2	15.9	25.8	68.4	5.01	14.6	38.9	0.0
Alm. fortørring	29.52	0.0	10.1	16.9	60.7	4.86	9.6	38.6	0.0
» »	29.09	0.0	9.6	18.1	63.9	5.01	11.3	42.8	0.0
Stærk fortørring	39.36	0.0	0.1	9.7	54.4	5.06	5.3	20.9	0.0
» »	36.75	0.0	5.0	7.0	52.7	5.07	5.5	20.4	0.0
Ødum 1959. Kløvergræs.									
Uden fortørring	21.56	9.7	12.2	15.4	42.9	4.00	9.2	21.2	0.0
» »	21.48	9.0	10.6	15.5	43.9	4.04	9.5	20.3	0.0
Alm. fortørring	26.12	2.2	11.3	12.6	37.1	4.06	7.7	25.2	0.0
» »	26.22	4.6	9.1	17.9	42.4	3.98	7.9	22.7	0.0
Stærk fortørring	38.42	0.0	8.4	4.7	20.3	4.66	5.7	18.0	0.0
» »	39.54	0.0	1.8	3.9	14.0	4.58	5.3	17.3	0.0

Vanding

I de år, der er arbejdet med vandingsforsøg ved Statens Forsøgsvirksomhed Plantekultur, er der indvundet en del erfaringer af praktisk og teknisk ar og for disse skal redegøres i nærværende meddelelse.

Vandforbrug. Til de afgrøder, der har været med i vandingsforsøgene fr 1950-59, er der i gennemsnit tilført de i tabel 1 angivne vandmængder årli

Tabel 1. Vanding, Jyndevad 1950-59

Afgrøde	mm pr. tidøgn																
	apr.	maj			juni			juli			aug.			septbr.			
	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	
Havre			20		20		30	20									
Byg			20		20		30	20									
Rug		15		15	20		10	20									
Kløvergræs	10	15		20	20	20	20	20	20	20		20					
Lucerne	10	10		20	30	15	20	40	10	25							
»														(10)	(10)	(20)	(
Bederoer		10					15	20	10	20		7	8				
»														(10)	(10)	(20)	(
Tidl. kartofler		10	10	10	10												
Sild. »					20	10	25	10	10								
» »										(10)	(10)						
Gns. for 8 afgr. pr. år	3	8	6	8	18	6	19	19	6	8		3	1				

() kun 1959.

Kløvergræs og lucerne har i forsøgene fået tilført 180-190 mm i gennemsn pr. år, medens andre afgrøder har fået 75-90 mm, tidlige kartofler dog ku 40 mm. Der er naturligvis ret stor variation fra år til år. Gennemsnitstallen angiver størrelsesordenen for de vandmængder, der er brug for på sandjor med en vandkapacitet på 1 mm pr. cm dybde. God morænejord har en vand kapacitet på 1,5 mm pr. cm dybde og vil derfor ikke have brug for vandin så ofte som sandjord under samme nedbørsforhold.

Ved statens forsøgsvirksomhed er der forsøg i gang til belysning af spørg målet om vanding på jorder med forskellig vandkapacitet.

Vandingsvandets kvalitet. Ved forsøgene på Jyndevad forsøgsstation ble der fra 1946 til 1956 udelukkende brugt vand fra åløb. Fra 1956 er halvdele af vandmængden taget fra boring. Det har ikke været muligt at konstate nogen forskel i virkningen på afgrøderne af henholdsvis åvand og grundvan Der er i 1959 udtaget prøver af vandingsvandet hver måned i vandingssæs nen. Analyseresultaterne er meddelt i tabel 2.

Tabel 2. Næringsstofindhold i vandingsvand ved Jyndevad, maj - septemb. 1959

	mg pr. liter									
	Rt	fosfor	svovl	klor	nitr.kvælst.	amm.kvælst.	natrium	kalium	magnesium	kalcium
Åvand	7,8	0,01	8,8	21,3	0,11	0,19	13,8	1,91	5,4	51,4
Grundvand	7,6	0,01	12,1	26,6	1,88	0,34	13,6	2,18	6,1	34,9

1 mg stof pr. liter af vandingsvandet giver 10 g pr. ha for hver mm vand. Med de små mængder af de forskellige stoffer der er til stede i vandingsvandet ved Jyndevad, vil der, med de i tabel 1 anførte vandmængder, ikke blive tilført over 100 kg pr. ha om året af noget stof. I en del egne af landet er saltinfiltrationen i grundvandet så stor, at der findes fra 500-1000 mg klor pr. liter, hvilket kan være ugunstigt for planter og jord. Der er derfor grund til at få vandingsvandet analyseret, inden vanding etableres.

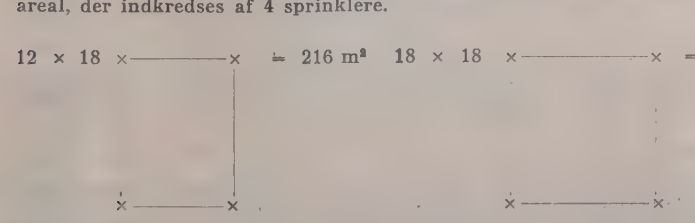
Vandindvindingsret. Der skal søges om vandindvindingsret, enten vandet tages fra undergrund eller vandløb. Ansøgningen skal være ledsaget af en opgørelse over, hvor store vandmængder, der er brug for. Opgørelsen i tabel 1 kan bruges ved beregning af vandforbrug og være vejledende for tilrettelæggelsen af vandingen.

Driftsform. Vanding er arbejdskrævende, og i mange tilfælde vil der kun være begrænsede mængder vand til rådighed. Vanding bør derfor være forbeholdt de afgrøder, der under danske klimaforhold betaler bedst for vanding. Resultaterne fra vandingsforsøgene i beretningerne 188, 262 og 532 fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan være vejledende for afgrødevalg.

Vandingsanlægget består af: 1) Spredeledning med spredere.
2) Hovedledning med hydranter.
3) Pumpe med motor.

Af spredere bruges i dag mest »sprinklere«, det er små roterende spredere, der arbejder med et tryk på 30-40 m vandsøjle (m vs.) og giver en lille vandmængde, 3-10 mm pr. time, spredediameteren er 20-35 m. Sprederens placering på spredeledningen bør være sådan, at vandfordelingen bliver bedst mulig.

Ved Jyndevad forsøgsstation er foretaget nogle målinger over vandfordelingen ved forskellig sprinklerafstand. Vandmængden er målt på det firkantede areal, der indkredses af 4 sprinklere.



Der er ved de to opstillinger benyttet henholdsvis 54 og 81 regnmålere, således at hver regnmåler har repræsenteret 4 m², gennemsnitsvandmængden er for alle prøver sat til 2 mm, og samtlige enkeltmålinger er omregnet i forhold hertil. Der er herefter foretaget en opdeling i intervaller med vandmængder

på henholdsvis 0 mm, 0,1-0,5, 0,6-1,0, 1,1-1,5 o.s.v. Målingerne viste, at vandfordelingen ikke var særlig god. Ved opstillingen 18×18 m er der i flere tilfælde målere, der slet ikke har registreret vand.

I tabel 3 er opført pct. af det vandede areal, der afviger mere end 50 pct. fra gennemsnit, samt forholdstal for mindste og største vandmængde, gennemsnit = 100.

Tabel 3

Sprinkler-type	Antal prøver	Opstilling	pct. vandet areal med mere end 50 pct. afvigelse fra gens.	Forholdstal	
				mindste vandm.	største vandm.
1	4	12×18	9,3	50	160
1	6	18×18	15,6	34	191
2	5	12×18	19,3	27	173
2	5	18×18	22,0	21	178
3	11	12×18	13,5	44	174
3	11	18×18	17,5	23	184
Vindstyrke m/sek.					
under 2	4	12×18	0,0	63	132
over 2	16	12×18	16,7	39	178
under 2	4	18×18	5,2	58	169
over 2	16	18×18	21,8	15	182

Opstillingen 12×18 m har i alle tilfælde givet den bedste vandfordeling.

Den flyttelige spredeledning bør være let. Der anvendes aluminiums- eller galvaniserede stålrør. Aluminiumsrør bør have en godstykkelse på mindst 2 mm og stålrør mindst 1 mm. Alle andre forhold lige vil aluminiumsrør være de letteste, hvilket betyder en del, især ved rørstørrelser over 70 mm. Rørene er sædvanligvis 6 m lange med påmonterede hurtigkoblinger. Der er forskellige typer af spredere og koblinger, men der er ikke her i landet foretaget nogen officiel afprøvning af dette materiale.

Hovedledningen. Ved transportable anlæg bruges rør af samme materiale som ved spredeledninger. Ved stationære anlæg er hovedledningen ofte nedgravet, og der bruges da eternit- eller plastikrør. Det bør altid efterses, at trykklassebetegnelsen svarer til det tryk, rørene vil blive udsat for. Antallet af tilkoblingssteder (hydranter) afpasses efter forholdene.

Pumpe. Hvor pumpen kan anbringes i niveau med vandspejlet, eller hvor løftehøjden er under 7 m, anvendes almindelige centrifugalpumper. Skal vandet hentes fra større dybder, anvendes specielle borerørs- eller dybvandscentrifugalpumper.

Trækkraft. Elektromotor direkte tilkoblet til pumpen kræver mindst tilsyn og giver i reglen også den billigste drift. Stationær forbrændingsmotor eller traktor kan anvendes, men der må med forbrændingsmotor ikke disponeres over mere end $^2/_3$ af det for motoren angivne antal hestekræfter, og det omdrejningstal, der er opgivet for pumpen, må nøje overholdes.

Anlæggets kapacitet og dimensionering. Spredeledningen skal helst passe til en hel eller en halv marklængde. Ledningens længde gange spredebredden giver det areal, der kan vandes pr. opstilling.

$$\text{Vandmængden } Q \text{ opgivet i m}^3 \text{ pr. time} = \frac{\text{m}^2 \text{ vandet areal} \times \text{mm/time}}{1000}$$

Løftehøjden H angivet i meter vandsøjle (m vs.) er summen af (sugehøjde, terrænstigning, tryktab i rørledninger og drifttryk ved spredere).

Da 1 HK er 75 kgm pr. sek., er kraftforbruget, når nyttevirkningen er η:

$$HK = \frac{Q \times H \times 1000}{75 \times \eta \times 3600} = \frac{Q \times H}{\eta \times 270} \qquad \text{Eks. } Q = 30,\ H = 60,\ \eta = 0{,}60 \qquad \frac{30 \times 60}{0{,}60 \times 270} = 11{,}1\ HK$$

Tallene 1000 og 3600 er omregningstal for henholdsvis liter og sek.

Sugehøjde, terrænstigning og drifttryk ved spredere er oftest givne størrelser, derimod kan tryktab i rørledninger og bøjninger varieres. Lange rør med lille diameter giver et stort tryktab og dermed et stort kraftforbrug. Der bør altid være manometerstuts ved pumpen, så anlæggets tryk ved pumpe og spreder kan kontrolleres ved hjælp af manometer med pitotrør.

Tilskud og lån. I henhold til lov om grundforbedring af 1949, med de ændringer der er foretaget i 1957, kan der gives et tilskud på 50 pct. af udgifterne til indkøb af rør til underjordiske rørledninger, hydranter og samlemuffer, samt til arbejdsløn ved nedlægning af rør. En betingelse for at få tilskud er, at der bruges anvist arbejdskraft, og at vandindvindingsret er erhvervet. Grundforbedringslån indtil 16 000 kr. gives til alle grundfaste dele. Samtlige panthavere skal give tilladelse til lånets indførelse, afdragstiden er 10 år, renten er for tiden 6 pct.

Økonomien ved kunstig vanding. I 1950 blev der ved et samarbejde mellem Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur og 6 landmænd, der havde haft vandingsanlæg et par år, foretaget en undersøgelse over omkostningerne ved vanding. Prisen pr. mm vand pr. ha blev 2,75 kr. i gennemsnit for de 6 anlæg, varierende fra 2,00 kr. til 3,50 kr.

I 1957 blev foretaget en lignende undersøgelse af 71 anlæg med store spredere og 19 med sprinklere. I begge undersøgelser har der været omtrent lige mange anlæg med elektricitet og brændstof som kraftkilde. Der er regnet med 10 års afskrivning, 6 pct. rente og halvt så mange mandstimer som driftstimer til flytning og montering af anlægget. Timeløn henholdsvis 3 og 4 kr. Prisen pr. mm vand ved den sidste undersøgelse blev 2,30 kr. eller 230 kr. pr. ha årlig, men med variationer fra ejendom til ejendom. Den gennemsnitlige pris for vandingsanlæg og vandindvindingsret var 1000 kr. pr. ha.

Med disse undersøgelser som grundlag for udgifterne til vanding kan der, udfra forsøgsresultaterne fra vandingsforsøgene på sandjord ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, kalkuleres med en fremstillingspris à 15-20 øre pr. f.e. i græs og kartofler og 25-30 øre pr. f.e. i korn.

Vandingens gennemførelse. Ved de første vandingsforsøg på Blangstedgaard 1919-24 og i forsøgene ved Jyndevad fra 1946-56 var normalnedbøren retningsgivende for vandingen, således at der blev tilført vand svarende til, at den samlede vandmængde (nedbør+vanding) blev noget højere end normalnedbøren.

Fra 1957 er der i forsøgene vandet efter fordampningsmålere, der angiver hvor mange mm vand planterne har brugt ud over nedbøren.

I praksis skulle det være muligt at vande efter fordampningsmålere ved hjælp af de fordampningstal, der ugentlig offentliggøres fra nogle af planteavlsforsøgsstationerne.

Eksempel på skema til beregning af vandingstidspunkt.

Dato	Stedlig nedbør mm	Fordampningstal fra nærmeste fordampningsmåler mm	Fordampning ÷ nedbør mm	Underskud opsummeret mm	Vanding mm
				12	
9/5	2	18	16	28	30
16/5	1	36	35	35	30
23/5	5	12	7	12	
30/5	11	20	9	21	

Fra det tidspunkt en grøn, voksende afgrøde dækker jorden, skal der på sandjord vandes ved underskud 30 og på mørænejord ved underskud 70, med henholdsvis 30 og 50 mm vand. Hvis nedbøren, eller den vandmængde der er tilført ved vanding, er større end fordampningen, regnes underskud = 0.

Forsøg med forskellig opbevaringstemperatur til læggeløg af tulipaner

Foreløbelig meddelelse

Ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er der i årene 1955-59 gennemført forsøg med forskellige opbevaringstemperaturer til læggeløg af tulipaner. Forsøgene er udført med 5 sorter på lermuldet jord ver Aarslev og med 1 sort på god sandmuldet jord på Arnholm. Ialt 30 forsøg. Opbevaringen har fundet sted ved Aarslev og behandlingstiden er fra optagningen sidst i juli til lægning først i oktober.

Forsøgsplanen har for sorterne Brillant Star, Bartigon og Korneforos været:

1. 17°C konstant
2. 20°C
3. 20-23-20°C
4. 23-26-23°C

for Peach Blossom, der efter hollandske opgivelser skulle have den høje temperatur på et tidligere tidspunkt:

1. 17°C konstant
2. 20°C –
3. 23-20-20°C
4. 26-23-23°C

og for Rosa Copland:

1. 17°C konstant
2. 17-20-17°C
3. 20°C konstant
4. 23°C –

I forsøgsled 1 og 2 og for Rosa Copland i 1, 3 og 4 er temperaturen holdt konstant under hele opbevaringsperioden, medens opbevaringen i de øvrige tilfælde er opdelt i 3 perioder af henholdsvis ca. 15 dage, 30 dage og ca. 15 dages længde med de forskellige temperaturer i den ovenfor anførte rækkefølge.

Der er benyttet 4 fællesparceller à 10 m² og lagt 400 løg pr. parcel. Forsøgene blev i 1954 anlagt med løgstørrelse 9, i de følgende år har det været nødvendigt at bruge størrelse 8-11 for at få tilstrækkeligt læggemateriale, idet der hele tiden kun er benyttet løg fra det samme forsøgsled til videreførelse af forsøget. Forsøgsled 1, 17°C konstant, var ikke med det første år, men der er på gennemsnitstallene fra de efterfølgende fire år foretaget en omregning, således at tallene herfra direkte kan sammenlignes med de øvrige forsøgsled.

Opbevaringstemperaturens indflydelse ses af løgenes *fremspirings-* og *blomstringstid* året efter. Jo højere opbevaringstemperatur, des senere fremspiring og blomstring. I gennemsnit for de 5 år har 20°C, 20-23-20°C og 23-26-23°C sinket fremspiring og blomstring henholdsvis 2, 4 og 6 dage i forhold til 17°C konstant. Forskellen i udviklingen udviskes delvis i løbet af vækstsæsonen, således at modning og nedvisning falder omtrent samtidig. Kun i ganske få tilfælde har der været et par dages forskel på nedvisningen og heller ikke ved den senere drivning har der kunnet påvises forskelle mellem de enkelte forsøgsled.

Af bilaget fremgår, at opbevaringstemperaturen har en væsentlig indflydelse på udbyttet. Løgene er i opgørelsen delt i drivløg, læggeløg og yngel.

For *læggeløgenes* vedkommende syntes alle sorterne at reagere ens, de giver stigende antal løg for stigende temperatur. I antal *drivløg* er der derimod visse forskelle; de tre sorter Brillant Star, Bartigon og Rosa Copland har alle givet det største antal drivløg ved 20°C konstant, medens Peach Blossom har været bedst ved den lidt højere temperatur 23-20-20°C. For Korneforos har udslagene med hensyn til drivløg været så små og tilfældige, at der ikke med sikkerhed kan påvises forskelle mellem de her prøvede temperaturer. Udbyttet af *yngel* stiger for de fleste sorter med stigende temperatur, men for Rosa Copland på sandjord er det modsat.

På grundlag af disse foreløbige resultater må den bedste opbevaringstemperatur til Brillant Star, der tilhører gruppen enkelt tidlig og darwintulipanerne Bartigon og Rosa Copland, antages at være 20°C konstant. For Peach Blossom, dobbelt tidlig, 23°C i de første ca. 15 dage efter optagningen og derefter 20°C til lægningen. Og for triumphtulipanen Korneforos, der normalt giver for få læggeløg, må 23°C i ca. 15 dage efter optagningen, 26°C i en måned og 23°C til lægningen anbefales.

Bilag. Opbevaringsforsøg med læggeløg af tulipaner. Gennemsnit 1955—59

Sort	Opbevaringstemperatur	Antal forsøg	pr. ha								Dato for	
			lagt hkg	høstet hkg	tilvækst hkg	drivløg* hkg	drivløg* 1000 stk.	læggeløg* hkg	læggeløg* 1000 stk.	yngel* hkg	fremspiring	blomstring
Lerjord, Aarslev												
Brillant Star	17°	5	56	117	61	76	307	21	186	20	1/4	11/5
	20°		56	135	79	86	347	24	220	25	3/4	13/5
	20-23-20°		56	131	75	83	337	24	223	24	3/4	15/5
	23-26-23°		56	120	64	65	276	29	254	26	4/4	17/5
Peach Blossom	17°	5	65	122	58	62	195	44	280	16	5/4	15/5
	20°		65	132	67	68	214	47	290	17	6/4	17/5
	23-20-20°		65	137	72	70	219	46	295	21	6/4	18/5
	26-23-23°		65	136	71	63	205	50	316	23	10/4	22/5
Bartigon	17°	5	60	170	110	72	174	69	397	29	3/4	22/5
	20°		60	182	122	72	178	79	445	31	4/4	25/5
	20-23-20°		60	175	115	68	170	78	457	29	5/4	27/5
	23-26-23°		60	166	106	54	134	83	520	29	8/4	28/5
Korneforos	17°	5	61	163	102	98	233	49	251	16	27/3	17/5
	20°		61	163	102	93	227	52	285	18	28/3	20/5
	20-23-20°		61	165	103	90	217	54	300	21	31/3	21/5
	23-26-23°		61	166	105	86	219	59	345	21	2/4	23/5
Rosa Copland	17°	5	66	181	115	57	151	92	551	32	29/3	23/5
	17-20-17°		66	188	122	67	179	87	523	34	29/3	23/5
	20°		66	190	123	67	180	94	568	29	31/3	24/5
	23°		66	191	125	53	145	105	627	33	3/4	25/5
Sandjord, Arnholm												
Rosa Copland	17°	5	62	160	98	48	135	74	442	38	—	—
	17-20-17°		62	173	111	55	156	81	476	37	—	—
	20°		62	177	115	61	163	81	484	35	—	—
	23°		62	178	116	48	135	97	568	33	—	—

*Løgstørelsen er for:	drivløg	læggeløg	yngel
Brillant Star	10-op	8—9	under 8
Peach Blossom	11-op	8—10	under 8
De øvrige sorter	12-op	8—11	under 8

Målene angiver omkreds i cm og betegnelsen 10 op betyder alle løg af størrelse 10 og derover.

Forsøg med forskellig læggeafstand til tulipaner

Foreløbig meddelelse

I årene 1957-59 er der ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur udført forsøg med forskellig læggeafstand i tulipaner.

Forsøgene, der er gennemført med 3 sorter ved Aarslev og Arnholm på henholdsvis lermuld og god sandmuld og med forskellige sorter ved Virum på lermuld, har omfattet følgende spørgsmål:

1. 500 løg pr. 10 m²
2. 400 » » 10 »
3. 300 » » 10 »
4. 200 » » 10 »

De anvendte sorter har ved Aarslev og Arnholm været Korneforos, Peach Blossom og Bartigon og ved Virum Korneforos, Rød Pitt og en dobbelt tidlig sort. Forsøget i Korneforos ved Arnholm i 1958 blev ødelagt af sygdom og måtte kasseres. Opgørelsen omfatter ialt 23 forsøg.

Løgene er lagt i bede á 4 rækker, rækkeafstand 30 cm og 75 cm gang mellem bedene. Der er benyttet 4 fællesparceller á 10 m². Ved Aarslev og Arnholm er forsøgene anlagt med løgstørrelse 10, undtagen Aarslev 1959, hvor der af Peach Blossom blev benyttet størrelse 11. De høstede løg fra disse to forsøgssteder er sorteret på maskine ved Aarslev. Ved Virum er der anvendt læggeløg af forskellig størrelse, og da sorteringen af de høstede løg er foretaget med håndkraft, er resultaterne herfra meddelt for sig.

Ved opgørelsen er løgene delt i drivløg, læggeløg og yngel. Af bilaget fremgår, at læggeafstanden har haft en betydelig indflydelse på udbyttet. For alle sorter og alle størrelser er udbyttet højest ved den mindste eller næstmindste afstand og aftagende til den største. Sættes udbyttet derimod i relation til vægten af udlagte løg, har det været højest ved den største afstand og lavest ved den mindste. Det højere udbytte pr. kg læggeløg ved den store afstand giver sig ikke alene udtryk i flere drivløg, men disse er også større. Til salg som drivløg er der ingen fordel herved, men ved opformering af nye sorter har det stor betydning, fordi store løg giver mere yngel end små løg. For

sorter, hvor det er nødvendigt at anvende et parti moderløg, løg der er større end drivløg, for at få tilstrækkeligt læggemateriale, kan sådanne frembringes ved stor læggeafstand.

På grundlag af de her refererede forsøgsresultater er det vanskeligt at angive en bestemt læggeafstand som værende den bedste for tulipaner i alle tilfælde, idet der er flere forhold end de allerede nævnte at tage hensyn til. Således vil værdien af læggeløg, løgstørrelse, adgang til jord, de varierende driftsomkostninger ved anvendelse af mindre eller større areal til det samme antal løg m.v. være af afgørende betydning. Med læggeløg af størrelse 10 vil 400 løg pr. 10 m^2 dog oftest kunne tilrådes.

Forsøg med forskellig læggeafstand til tulipaner, gns. 1957-59

Sort	Lagt antal løg pr. 10 m²	Antal forsøg	pr. ha								Samlet tilvækst i kg pr. kg lagt løg
			lagt hkg	høstet hkg	tilvækst hkg	drivløg* hkg	drivløg* 1000 stk.	læggeløg* hkg	læggeløg* 1000 stk.	yngel* hkg	
Aarslev og Arnholm											
Korneforos	500	5	87	212	125	124	315	60	350	28	1.44
	400		68	191	123	123	295	41	284	26	1.81
	300		51	154	103	102	235	30	215	21	2.02
	200		36	123	87	82	168	28	190	16	2.42
Peach Blossom	500	6	98	163	65	72	241	63	384	27	0.66
	400		77	139	62	69	225	47	297	23	0.81
	300		59	114	55	61	188	36	230	19	0.93
	200		40	81	42	46	135	23	160	13	1.05
Bartigon	500	6	94	216	122	105	259	77	450	34	1.30
	400		76	191	115	108	256	56	348	28	1.51
	300		58	166	108	105	229	38	254	24	1.86
	200		39	125	87	82	166	27	191	16	2.23
Virum											
Korneforos	500	2	74	128	54	72	284	37	266	13	0.73
	400		56	111	55	73	270	25	192	14	0.98
	300		43	95	52	65	223	18	146	13	1.21
	200		30	74	44	55	173	10	105	5	1.47
Rød Pitt	500	2	73	131	58	80	304	34	275	17	0.79
	400		55	110	55	74	284	22	191	15	1.00
	300		40	88	48	61	219	15	135	12	1.20
	200		26	62	36	43	146	11	96	10	1.38
Dobbelt tidlig	500	2	70	93	24	25	100	48	368	21	0.34
	400		57	84	27	28	113	38	286	18	0.47
	300		43	66	23	26	104	26	211	15	0.53
	200		29	51	22	23	90	18	127	11	0.76

* Løgstørrelsen er for:

	drivløg	læggeløg	yngel
Peach Blossom og dobbelt tidlig	11-op	8-10	under 8
De øvrige sorter	12-op	8-11	under 8

Målene angiver omkreds i cm og betegnelsen 11-op betyder alle løg af størrelse 11 og derover.

INDHOLD

65. binds 1. hæfte

Side

Plantesygdomme i Danmark 1959. Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg 1

Undersøgelser over den erhvervsmæssige afsvampning. Af *Chr. Stapel, J. P. Skou* og *O. A. Martins* 64

Forsøg med grønmajs. Gødnings-, reaktions-, kultur- og ukrudtsforsøg. Ved *Holger Hansen*. 619. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 114

Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:

640. meddelelse. Forsøg med bekæmpelse af kartoffelskurv .. 164

641. » Radrensning af roer 168

642. » Forsøg med ensilering af frisk og fortørret kløvergræs og lucerne 1957-59 170

643. » Vanding 174

644. » Forsøg med forskellig opbevaringstemperatur til læggeløg af tulipaner 178

645. » Forsøg med forskellig læggeafstand til tulipaner 182

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN